This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

TK
K16
3

JP

HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED BY
CHARLES SPRAGUE SARGENT
1892

Kauschinger's

Lehre vom Waldschutz.

Dritte Auflage,

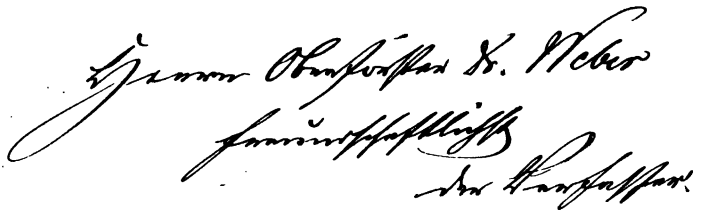
vollständig neu bearbeitet

von

Hermann Fürst,
kgl. bayr. Forstmeister und Director der Forstlehranstalt Aschaffenburg.

Mit vier Farbendrucktafeln.

Berlin.
Verlag von Paul Parey.
Verlagshandlung für Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen
1883.



Kauschinger-Fürst.

H

Kauschinger's

Lehre vom Waldschutz.

Dritte Auflage,

vollständig neu bearbeitet

von

Hermann Fürst,
kgl. bayr. Forstmeister und Director der Forstlehranstalt Aschaffenburg.

Mit vier Farbendrucktafeln.

Berlin.
Verlag von Paul Parey.
Verlagshandlung für Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen
1883.

Rec'd Apl. 1907.

Vorwort zur dritten Auflage.

Kauschingers „Lehre vom Waldschutz und der Forstpolizei", im Jahre 1847 in erster und 1872 in zweiter fast unveränderter Auflage erschienen, ist bereits seit einigen Jahren vergriffen, und die Verlagshandlung war daher vor die Aufgabe der Veranstaltung einer neuen Auflage gestellt, welch' letztere Angesichts des verhältnißmäßig raschen Absatzes der zweiten Auflage, der auf das Bedürfniß nach einem derartigen kleineren Lehrbuch hinwies, wohl angezeigt erschien.

Auch ich, seit 4 Jahren mit den Vorträgen über Forstschutz an hiesiger Forstlehranstalt betraut, fühlte dieses Bedürfniß trotz der verschiedenen über Forstschutz vorhandenen Werke. Wohl ist im Jahre 1878 der Forstschutz von Heß erschienen, jedenfalls das beste und vollständigste Werk, das wir über diese Disciplin haben, unentbehrlich für den Lehrer, von hohem Werth für den Praktiker, der des Rathes bedarf — aber für den Anfänger, den Studirenden zu umfangreich, zu viel minder Wichtiges neben dem Wichtigen bietend und dadurch demselben das Studium erschwerend.[1]) Ich weise in dieser Beziehung nur auf die Behandlung der Forstinsecten hin, denen allein 300 Seiten zugewiesen sind, und gestehe

[1]) Auch der durch den Umfang und die Ausstattung des Werkes bedingte höhere Preis (16 Mark) tritt dessen Anschaffung durch Minderbemittelte wohl vielfach in den Weg.

nebenbei, daß mir als Lehrer ein nicht allzu knapper Leitfaden als Grun
lage für die Vorlesungen lieber ist, als ein allzu ausführliches We
welches schließlich dem Hörer den Gedanken nahe legt, es könne der Be
der Vorlesungen ihm wenig mehr bieten, als das Studium des betreff
den Buches! — Grebe's (König's) Waldschutz und Waldpflege sa
mir namentlich um der beigezogenen Disciplinen Waldwegebau, da
Boden und Bestandspflege, Verschönerung der Waldungen u. s. f. weni
zu, und Guse's kleine Schrift ist für den Privatwaldbesitzer berech
und geeignet, als Grundlage zu einem systematischen Unterricht aber ni
wohl verwendbar.

Trotz dieses Bedürfnisses bin ich mit manchem Bedenken auf die v
der Verlagshandlung an mich gerichtete Aufforderung zur Bearbeitun
einer neuen Auflage des Kauschinger'schen Werkchens eingegangen. Ic
mußte mir sagen, daß es mit einer Durchsicht des Buches, einigen E
gänzungen nicht gethan sei, daß das vor 35 Jahren erschienene Bu
einer vollständigen Neubearbeitung bedürfe.

Was nun die Gesichtspunkte betrifft, von denen ich bei letzteren aus
gegangen bin, so glaubte ich vor Allem das Werkchen auf die Lehre von
Waldschutz beschränken und dasjenige, was unter der Rubrik: „Schäd
liche Einwirkungen durch menschliche Handlungen" aus dem Gebiete de
Forstpolizei herüber gezogen war, ausscheiden zu sollen. Die Kapite
„Von der Ueberschreitung des nachhaltigen Ertrags, von falschen Wirth
schaftsprincipien, von versäumten Culturen, von der Holzverschwendung
u. drgl. zeigten wohl am deutlichsten, welch' gründlicher Umgestaltun
das Buch bedürfe! Ebenso glaubte ich die in das Gebiet der Forstbe
nutzung gehörigen Abschnitte über die Maßregeln, welche bei Fällun
des Holzes, bei Gewinnung der Nebennutzungen zu möglichstem Schu
des Waldes vor Beschädigungen und Gefahren zu treffen sind, und ebens
die damit nahe verwandten Schutzmaßregeln bei Ausübung von Servi
tuten weglassen, der letzteren nur kurze Erwähnung thun zu sollen, s
daß sich der früher sehr umfangreiche Abschnitt über den Schutz gege
menschliche Handlungen auf nur wenige Kapitel reducirt hat.

Dagegen bedurfte jener Theil, welcher von dem Schaden durch natürche Ereignisse, durch Pflanzen und Thiere handelt, als vielfach gar zu app gehalten theils eine Erweiterung, theils eine Neubearbeitung nach em gegenwärtigen Stand der Wissenschaft — letzteres gilt insbesondere ezüglich der Lehre von den Baumkrankheiten, den Pilzen und Insecten. u einer gedrängten Uebersicht (wie sie der Plan des Buches erheischt) er beiden ersteren bot R. Hartig's eben erschienenes „Lehrbuch der flanzenkrankheiten" jedenfalls das Material in bester und übersichtlichster eise, und bin ich diesem verdienten Forscher gefolgt. Bezüglich der Insecten vermißte ich in Kauschingers Werk, das der Hauptsache nach eine ute Auswahl der näher zu besprechenden Insecten getroffen hat, eine llgemeine Besprechung derselben, deren Lebensweise, der Vorbeugungsnd Vertilgungs-Maßregeln und habe diesen Mangel zu ergänzen gesucht; m Uebrigen benutzte ich bei Bearbeitung des entomologischen Theiles die Werke von Altum, Eichhoff, Ratzeburg (in der Judeich'schen Ausabe) und habe mir auch erlaubt, letzterem Werk einige Abbildungen behufs Verbesserung und Vervollständigung der dem Kauschinger'schen Werk beigegebenen 4 Kupfertafeln zu entnehmen.

Daß ich bei der Neubearbeitung des Werkchens das so außerordentich vollständige Heß'sche Werk mit seinen zahlreichen Literatur-Angaben enutzte und benutzen mußte, darf ich wohl kaum erwähnen; auch Grees Waldschutz hat mir manchen Fingerzeig gegeben. Sonstige neue iteratur-Erscheinungen (Altum's Mäuse u. a.) habe ich natürlich zu ülfe genommen — Literatur-Nachweise aber wird von dem kleinen Werk wohl Niemand verlangen.

Bei meiner Arbeit aber war der Zweck des Buches wohl im Auge u behalten: dasselbe sollte ein einfaches Lehrbuch für Studirende der Forstwissenschaft, für Forstlehrlinge, zugleich ein nicht zu knapper Leitaden für den Lehrer werden, durch mäßigen Umfang und Preis jedem ugänglich sein — eine richtige Beschränkung des umfangreichen Stoffes chien daher vor Allem Aufgabe, eine Aufgabe, die oft schwieriger ist, als ie möglichst vollständige Besprechung eines Gegenstandes, und deren

Schwierigkeit z. B. nirgends mehr hervortritt, als bei der Forstinsectenkunde!

So habe ich denn an der Hand der Erfahrungen, die mir der Unterricht der Studirenden hier, wie früher die Unterweisung zahlreicher Forstlehrlinge bezüglich der Auswahl des Stoffes, die mir eine langjährige Praxis bezüglich dieses Stoffes selbst geboten, ein den oben bezeichneten Anforderungen entsprechendes Werk zu schaffen gesucht — möge es mir gelungen sein, dieser Absicht gerecht zu werden und möge das Büchlein auch in seiner neuen Gestalt freundliche Aufnahme bei den Fachgenossen finden.

Aschaffenburg, im Januar 1883.

Der Verfasser.

Inhalt.

Seite

Einleitung.

§ 1. Begriff, Umfang und Bedeutung der Lehre vom Forstschutz 1
§ 2. Forstschutz und Forstpolizei 2
§ 3. Organe des Forstschutzes 2
§ 4. Eintheilung der Lehre vom Forstschutz 3

I. Abschnitt.

Schutz des Waldes gegen die anorganische Natur.

I. Capitel. **Beschädigungen durch ungewöhnlich hohe oder niedere Temperatur.**

A. Frost.

§ 5. Verschiedene Arten des Frostes und deren nachtheilige Wirkungen ... 5
§ 6. Bedingungen für die Größe des Schadens 6
§ 7. Vorbeugungsmittel gegen Frostschaden 7
§ 8. Schaden durch Auffrieren des Bodens (Barfrost), Schutzmittel 8

B. Hitze.

§ 9. Schaden durch Hitze 9
§ 10. Bedingungen für Auftreten und Größe des Schadens 10
§ 11. Schutzmittel gegen Schaden durch Hitze 10
§ 12. Der Rindenbrand 12

II. Capitel. **Beschädigungen durch atmosphärische Niederschläge.**

§ 13. Verschiedene Arten dieser Niederschläge 12

A. Regen.

§ 14. Schädliche Wirkungen des Regens; Vorbeugungsmittel 13

B. Schnee.

§ 15. Beschädigungen durch Schnee 14
§ 16. Bedingungen für Auftreten und Größe des Schadens 15
§ 17. Vorbeugungs-Maßregeln 15
§ 18. Maßregeln nach eingetretener Calamität 16

C. Duft, Eis, Hagel.

§ 19. Beschädigung durch dieselben 17

III. Capitel. **Beschädigungen durch Luftströmungen.**

§ 20. Schaden durch Stürme 18
§ 21. Bedingende Momente für Größe und Art des Schadens 19
§ 22. Vorbeugende Maßregeln 20

Seite

§ 23. Maßregeln nach eingetretener Calamität 21
§ 24. Nachtheile durch Winde; Vorbeugungsmittel 22

IV. Capitel. **Nachtheile in Folge ungünstiger Bodenbeschaffenheit.**

A. Nässe.

§ 25. Ursachen überschüssiger Feuchtigkeit im Boden; Nachtheile derselben .. 23
§ 26. Mittel zur Abhülfe, Grundsätze der Entwässerung 24
§ 27. Ausführung der Entwässerung 25

B. Flugsand.

§ 28. Begriff, Vorkommen, Nachtheile 27
§ 29. Vorbeugung gegen das Entstehen von Sandschollen 27
§ 30. Bindung des Flugsandes 28

V. Capitel. **Krankheiten der Holzgewächse.**

§ 31. Begriff, Ursachen 30
§ 32. Häufiger auftretende Krankheiten und deren Verhütung 31

II. Abschnitt.

Schutz gegen die organische Natur.

I. Capitel. **Schaden durch Gewächse.**

§ 33. Verschiedene Arten der Gefährdung durch dieselben 34

A. Forstunkräuter.

§ 34. Begriff, Nachtheile, bedingte Nützlichkeit 34
§ 35. Bedingungen ihres Auftretens; Bezeichnung der wichtigsten Forstunkräuter 36
§ 36. Vorbeugung und Vertilgung 37

B. Schmarotzer-Gewächse.

§ 37. Misteln, deren Vorkommen und Nachtheile 39
§ 38. Pilze, deren Nachtheile und etwaige Gegenmittel 40

II. Capitel. **Schaden durch Thiere.**

§ 39. Beziehungen der Thierwelt zum Wald; Eintheilung der waldschädlichen Thiere 44

A. Säugethiere.

§ 40. Eintheilung und Benennung der schädlichen Säugethiere 45

1. Die Hausthiere.

§ 41. Beschädigungen des Waldes durch Weidethiere 45
§ 42. Bedingungen für die Größe des Schadens 46
§ 43. Schutzmaßregeln bei Ausübung der Waldweide 48
§ 44. Nachtheile durch Schweineeintrieb; Vorbeugung 49

2. Die jagdbaren Säugethiere.

§ 45. Beschädigungen des Waldes durch dieselben 50
§ 46. Bedingungen für die Größe des Wildschadens 51
§ 47. Vorbeugungs- und Schutzmaßregeln 52

3. Die kleinen Nagethiere.

§ 48. Beschädigungen durch Mäuse 54
§ 49. Vorbeugungs- und Schutzmaßregeln 55
§ 50. Schaden durch Eichhörnchen und Schläfer 57

Seite

B. Vögel.

§ 51. Schaden durch Vögel ... 58
§ 52. Vorbeugungs- und Schutzmaßregeln ... 59

C. Insecten.

§ 53. Allgemeines über Insecten ... 59
§ 54. Lebensweise der Forstinsecten überhaupt ... 60
§ 55. Begünstigende und hemmende Einflüsse für die Vermehrung; Feinde 62
§ 56. Vorbeugungs-Maßregeln ... 65
§ 57. Vertilgungs-Mittel ... 65
§ 58. Behandlung beschädigter Bestände und aufzuarbeitenden Holzes ... 68
§ 59. Eintheilung der schädlichen Forstinsecten ... 69

a) Nadelholz-Insecten.

I. Käfer.

§ 60. Die Borkenkäfer im Allgemeinen ... 71
§ 61. Der Fichtenborkenkäfer, Bostrichus typographus ... 74
§ 62. Der sechszähnige Fichtenborkenkäfer, B. chalcographus ... 75
§ 63. Der große Kiefernborkenkäfer, B. stenographus ... 76
§ 64. Der zweizähnige Kiefernborkenkäfer, B. bidens ... 76
§ 65. Der krummzähnige Tannenborkenkäfer, B. curvidens ... 77
§ 66. Der vielzähnige Borkenkäfer, B. laricis ... 78
§ 67. Der Nutzholz-Borkenkäfer, Xyloterus lineatus ... 78
§ 68. Der große Kiefernmarkkäfer, Hylurgus piniperda ... 79
§ 69. Der kleine Kiefernmarkkäfer, Hylurgus minor ... 80
§ 70. Sonstige Bastkäfer, Hylesini ... 81
§ 71. Der große braune Rüsselkäfer, Hylobius abietis ... 82
§ 72. Der kleine braune Rüsselkäfer, Pissodes notatus ... 83
§ 73. Sonstige Rüsselkäfer, Curculionidae ... 84
§ 74. Der Maikäfer, Melolontha vulgaris ... 85

II. Schmetterlinge.

§ 75. Der Kiefernspinner, Gastropacha pini ... 87
§ 76. Die Nonne, Liparis monacha ... 90
§ 77. Die Fohreneule, Trachea piniperda ... 92
§ 78. Der Fohrenspanner, Fidonia piniaria ... 93
§ 79. Der Kieferntriebwickler, Retinia buoliana ... 94
§ 80. Der Kiefernknospenwickler, Retinia turionana ... 95
§ 81. Der Kiefern-Harzgallenwickler, Retinia resinella ... 96
§ 82. Der geeckte Fichtenrindenwickler, Grapholitha pactolana ... 96
§ 83. Die Lärchenminirmotte, Coleophora laricinella ... 97

III. Sonstige schädliche Insecten.

§ 84. Die gemeine Kiefernblattwespe, Lophyrus pini ... 97
§ 85. Die Gespinnst-Blattwespen, Lydae ... 99
§ 86. Die Holzwespen, Siricidae ... 99
§ 87. Die Maulwurfsgrille, Gryllotalpa vulgaris ... 100

b) Laubholz-Insecten.

I. Käfer.

§ 88. Die Laubholzborkenkäfer, Bostrichidae ... 101

Seite

§ 89. Die Maikäfer, Melolonthidae ... 102
§ 90. Die Bockkäfer, Cerambycidae ... 102
§ 91. Die Rüsselkäfer, Curculionidae ... 103
§ 92. Die Prachtkäfer, Buprestidae ... 104
§ 93. Die Blattkäfer, Chrysomelidae ... 104
§ 94. Die spanische Fliege, Lytta vesicatoria ... 105

II. Schmetterlinge.

§ 95. Der Prozessionsspinner, Cnethocampa processionea ... 106
§ 96. Der Buchenspinner, Orgyia pudibunda ... 107
§ 97. Der Frostspanner, Cheimatobia brumata ... 108
§ 98. Der Eichenwickler, Tortrix viridana ... 109
§ 99. Goldafter, Ringelspinner, Schwammspinner ... 109

Anhang.

§ 100. Die Deformitäten-Erzeuger ... 111

III. Abschnitt.

Schutz gegen Gefährdungen durch Menschen.

§ 101. Nähere Bezeichnung dieser Gefahren ... 113

I. Capitel. **Sicherung der Waldgrenzen.**

§ 102. Mittel zur Sicherung-Grenzzeichen ... 114
§ 103. Herstellung der Vermarkung ... 115
§ 104. Unterhaltung der Vermarkung ... 116

II. Capitel. **Sicherung bei Ausübung der Servituten.**

§ 105. Begriff, Entstehung, verschiedene Nachtheile der Forstberechtigungen 118
§ 106. Aufgabe des Forstschutzes gegenüber den Forstberechtigungen ... 119

III. Capitel. **Sicherung des Waldes gegen Forstfrevel.**

§ 107. Forstfrevel überhaupt und dessen verschiedene Arten ... 119
§ 108. Forstfrevel durch Entwendung ... 120
§ 109. Forstfrevel durch Beschädigung ... 121
§ 110. Forstfrevel durch anderweite Zuwiderhandlungen ... 122
§ 111. Maßregeln zur Verhütung von Forstfreveln ... 122

IV. Capitel. **Schutz des Waldes gegen Waldbrände.**

§ 112. Schaden durch Waldbrände. Verschiedene Arten des Auftretens derselben ... 123
§ 113. Entstehungs-Ursachen ... 124
§ 114. Bedingungen für die Größe der Gefahr ... 125
§ 115. Vorbeugungs-Maßregeln ... 125
§ 116. Mittel zur Löschung eines Waldbrandes ... 126
§ 117. Maßregeln nach einem Waldbrand ... 128

Einleitung.

§ 1.

Begriff, Umfang und Bedeutung der Lehre vom Forstschutz.

Die Lehre vom Waldschutz lehrt uns alle jene Gefahren kennen, welche den Wald in so manchfacher Weise bedrohen; sie giebt uns an, in welcher Weise wir jenen Gefahren mehr oder weniger vorbeugen, den Wald gegen dieselben schützen können, und sie sagt uns endlich, welche Mittel im Fall einer gleichwohl eingetretenen Beschädigung des Waldes zu ergreifen sind, um den Schaden wenigstens thunlichst zu beschränken, weitere schädliche Folgen fern zu halten.

Der Forstschutz erscheint als die älteste und nothwendigste forstliche Disziplin. Als die älteste: alle jene älteren, auf Jahrhunderte zurückgehenden Gesetze und Verordnungen, die wir kennen, haben in erster Linie stets den Schutz des Waldes, ja zum nicht geringen Theil nur diesen im Auge, den Schutz gegen Menschen, später auch gegen dessen Hausthiere. Erst später folgen solche Bestimmungen, welche den Wiederanbau der abgetriebenen Flächen, die zweckmäßige und schonende Benutzung des Waldes anordnen. Der Forstschutz ist aber auch die nothwendigste Disziplin: was hilft der sorgfältigste Anbau, wenn Menschen, Thiere, Elemente die Kulturen wieder vernichten, die Bestände zerstören und verheeren! Ja unter günstigen Verhältnissen genügt ein entsprechender Schutz des Waldes allein schon, um wenigstens dessen Bestockung zu erhalten — so bei dem mehr plänterweisen Betrieb, wenn bei demselben ein entsprechender Schutz gegen Weidevieh, namentlich gegen Ziegen, gegeben ist.

Außerordentlich mannigfaltig sind nun diese Gefährdungen des Waldes, und die nähere Kenntniß derselben, wie die Gegenmittel schlagen in die verschiedensten Disziplinen ein. So lehrt uns die Botanik die Forstunkräuter und Pilze, die Zoologie die schädlichen Forstinsekten und deren Lebensweise kennen; der Waldbau giebt uns die Schutzmittel gegen Frost und Hitze, gegen Schneebruch und Forstunkräuter an die Hand; die Forsteinrichtung lehrt uns, durch entsprechende Bestandseinreihung den Sturmbeschädigungen vorbeugen, durch gute Vermarkung die Grenzen sichern; die Forstbenutzung sagt uns, in welcher Weise die Gewinnung des Holzes, der Nebennutzungen am waldunschädlichsten erfolge u. s. f.

Angesichts dessen hat man wohl der Lehre vom Forstschutz selbst die Berechtigung streitig machen wollen, als eigene Disziplin aufzutreten — aber gewiß mit Unrecht! Einerseits erscheint eine vollständige und übersichtliche Zusammenfassung all' dessen, was zum Schutz der Waldungen nöthig ist, geboten, andererseits lehrt uns z. B. die Zoologie zwar die den Waldungen schädlichen Thiere, nicht aber zugleich die Gegenmittel, die vielfach auf rein forstlichem Gebiete liegen, kennen, und endlich wird manches, was in das Gebiet des Forstschutzes gehört — so z. B. die Lehre von der Entwässerung, der Bindung des Flugsandes, den Waldbränden — in keiner anderen Disziplin ein passendes Unterkommen finden. So wird denn die Lehre vom Forstschutz mit Erfolg ihr Recht, als eigene Disziplin aufzutreten, wohl auch fernerhin behaupten.

§ 2.

Forstschutz und Forstpolizei.

Der Forstschutz lehrt uns, wie oben ausgeführt, die Gefahren kennen, welche dem Walde drohen, und die Mittel, dieselben bestmöglichst abzuwenden, soweit diese Mittel in der Macht des Waldeigenthümers oder seiner Organe gelegen sind. Nicht immer aber reichen diese Mittel aus, und der einzelne Waldbesitzer stünde jenen Gefahren oft völlig machtlos gegenüber, wenn ihm nicht der Staat zu Hilfe käme, ihn im Interesse der öffentlichen Sicherheit und Wohlfahrt unterstützte, ja selbst lässige Waldbesitzer im Hinblick auf die Wichtigkeit und den Werth der Waldungen für das allgemeine Wohl geradezu zu schonenden oder schützenden Maßregeln innerhalb der durch die allgemeinen Rechtsgrundsätze gezogenen Grenzen nöthigte. Es ist die vom Staat kraft seines Oberaufsichtsrechtes und im Hinblick auf die ihm obliegenden Aufgaben geübte Forstpolizei, welche hier dem Forstschutz zur Seite zu treten, durch entsprechende Forstgesetze denselben zu unterstützen hat.

So gehören die Entdeckung und Anzeige eines Forstfrevels, die Löschung eines Waldbrandes, die Insektenvertilgung im eigenen Wald in das Gebiet des Forstschutzes, dagegen die Bestrafung des angezeigten Frevels, die Vorschriften zur Verhütung von Waldbränden, die Anordnungen bez. der Maßregeln gegen Forstinsekten in allen Waldungen in das Gebiet der Forstpolizei.

Nur mit ersterem, mit dem Forstschutz, haben wir uns hier zu beschäftigen.

§ 3.

Organe des Forstschutzes.

Die Ausübung des Forstschutzes in dem Sinne, in welchem wir ihn eben kennen gelernt haben, ist Aufgabe des gesammten Forstpersonales, vom einfachen Waldaufseher an bis hinauf zu den höchsten Verwaltungsbeamten, freilich in sehr verschiedenem Grade.

Den eigentlichen Forstschutzbediensteten — unsern Förstern, Forstgehilfen, Waldaufsehern, einem aus praktischer Schulung hervorgegangenen Personale — liegt in erster Linie die Beschützung der Waldungen gegen die Eingriffe der Menschen, gegen Frevel, ob; dem Verwaltungsbeamten fällt in der Regel nur die Ueberwachung der desfallsigen Dienstleistungen seines Personals zu. Ein zweiter Theil des Schutzes — jener gegen die Thierwelt, insbesondere gegen die Insekten, — wird dem Verwaltungsbeamten fast in gleichem Maße obliegen, wie dem Schutzbediensteten: das aufmerksame Auge auf den Wald, die rechtzeitige Entdeckung und Abwendung der drohenden Gefahr, während endlich ein dritter und hochwichtiger Theil des Forstschutzes alleinige Aufgabe des Verwaltungsbeamten ist: jener Schutz, den er durch zweckmäßige Hiebsführung, Wirthschaft, Pflege seinem Wald gegen Sturm und Schneebruch, gegen Frost und Hitze, gegen Insekten und Forstunkräuter zu geben vermag. Und da die Prüfung und Feststellung der Wirthschaftsgrundsätze und gesammten Forsteinrichtung Aufgabe der inspizirenden und leitenden Forstbeamten ist, so läßt sich wohl mit Recht sagen, daß die Lehre vom Forstschutz eine für das gesammte Forstpersonal wichtige Disziplin ist, daß alle Forstbeamten auch Organe des Forstschutzes in dem von uns gezeichneten weiteren Sinne sind.

§ 4.

Eintheilung der Lehre vom Forstschutz.

Die Lehre vom Forstschutz theilen wir am zweckmäßigsten ein nach den Gefährdungen und Beschädigungen, die dem Wald drohen, und bringen dieselben in 3 Hauptgruppen, je nach den veranlassenden Ursachen; wir sprechen von Beschädigungen

I. durch die anorganische Natur,
II. durch die organische Natur und
III. durch menschliche Handlungen und Eingriffe.

Fassen wir diese Gruppen etwas näher ins Auge, so finden wir, daß zu den Gefahren und Beschädigungen

ad I. durch die anorganische Natur folgende natürliche Ereignisse und Verhältnisse Veranlassung geben:
1. Ungewöhnlich niedere oder hohe Temperatur — Frost und Hitze.
2. Atmosphärische Niederschläge — Regen, Schnee, Duft, Eis, Hagel.
3. Heftige Luftströmungen — Wind und Sturm.
4. Ungünstige Bodenbeschaffenheit — Nässe, Flugsand.
5. Krankheiten der Holzgewächse (insoweit dieselben nicht durch Pilze veranlaßt sind).

Es ließe sich hierher wohl auch die verheerende Wirkung des Feuers zählen, insofern dasselbe etwa durch Blitzschlag oder Selbstentzündung gährender Pflanzenstoffe entstehen kann. Da jedoch die Waldbrände wohl ausschließlich

durch die fahrläſſige, muthwillige oder boshafte Hand des Menſchen entſtehen, ſo glauben wir dieſelben zweckmäßiger in dem Abſchnitt III. abzuhandeln.

ad II. Durch die organiſche Natur werden Beſchädigungen veranlaßt entweder durch Pflanzen oder durch Thiere, während

ad III. die menſchlichen Handlungen ſich entweder als Eingriffe in das Eigenthum des Waldbeſitzers und in deſſen Rechte, als Entwendungen und Beſchädigungen charakteriſiren laſſen.

Erster Abschnitt.

Schutz des Waldes gegen die anorganische Natur.

I. Capitel.

Beschädigungen durch ungewöhnlich niedere oder hohe Temperatur.

A. Frost.

§ 5.

Verschiedene Arten des Frostes und deren nachtheilige Wirkungen.

Wir unterscheiden, je nach der Zeit des Auftretens, den Spätfrost, Frühfrost und Winterfrost und außerdem, nach der eigenthümlichen Art des Auftretens, den durch Winter- oder Spätfrost hervorgerufenen s. g. Barfrost, den wir jedoch um seiner abweichenden Wirkungen willen in einem speziellen Abschnitt behandeln werden.

Spätfrost nennen wir jene Temperaturerniedrigung unter den Gefrierpunkt, welche im Frühjahr nach bereits wieder erwachter Vegetation eintritt. Derselbe tödtet die zarten jungen Triebe, Blätter und etwa schon erschienene Blüthen; dieselben werden welk und schlaff, schwärzen sich in Folge einer Zersetzung des Chlorophylls und fallen schließlich ab. Keimlinge werden meist völlig getödtet, stärkere Pflanzen durch Erfrieren ihrer jungen Triebe im Wuchs zurückgesetzt, bei wiederholter Beschädigung wohl auch zur völligen Verkrüppelung gebracht. Die Aussicht auf ein Samenjahr wird durch das Erfrieren der Blüthen vernichtet und der Forstbetrieb hierdurch oft nicht unwesentlich gestört.

Unter Frühfrost verstehen wir jene Fröste, welche im Herbste zu einer Zeit, wo die jungen Triebe noch nicht vollständig erhärtet — verholzt — sind, eintreten und den Tod der noch unverholzten Theile, selten nur der ganzen Pflanze zur Folge haben; insbesondere sind es die s. g. Johannistriebe, welche durch Frühfröste beschädigt werden. Auch die Schütte der Fohrenpflanzen (s. § 32) wird von vielen als die Folge von Frühfrösten betrachtet.

Der zur Zeit vollständiger Vegetationsruhe eintretende Winterfrost bringt unsern einheimischen Holzarten in der Regel keine Nachtheile, und nur ausnahmsweise, bei besonders starker und anhaltender Kälte nehmen wir etwa solche in dem Erfrieren jüngerer Pflanzen und Pflanzentheile, namentlich auch der schwächer verholzten Johannistriebe wahr. — Als eine eigenthümliche Wirkung des Winterfrostes erscheinen an älteren Stämmen die s. g. Frostrisse, Längsrisse, welche von der Peripherie nach dem Mark zu verlaufend bei großer Kälte durch starke Zusammenziehung der Holzfaser — stärker in peripherischer als in radialer Richtung — entstehen, oft tief in den Stamm hineinreichen und das Holz für manchen Gebrauchszweck unbrauchbar machen, auch Veranlassung zu Fäulniß geben.

§ 6.

Bedingungen für die Größe des Schadens.

Die Größe des Schadens, der durch den Frost und namentlich durch den so gefährlichen Spätfrost verursacht werden kann, ist in erster Linie abhängig von der Holzart; doch ist es noch eine ganze Reihe weiterer Momente, welche die Größe dieses Schadens, die Frostgefahr, bedingen: Standortsverhältnisse, Holzalter, Zeit des Frosteintritts und die denselben begleitende Witterung sind oft von sehr wesentlichem Einfluß.

Bezüglich der Holzart unterscheiden wir:

Sehr empfindliche Holzarten: Esche, Edelkastanie, Eiche, Buche, Tanne, Akazie.

Mäßig empfindliche Holzarten: Fichte, Linde, Ahorn, Lärche, und

Wenig empfindliche (frostharte) Holzarten: Hainbuche, Birke, Erle, Ulme, Aspe, Weide, dann Fohre, Schwarzkiefer, Weymouthskiefer.

Wir können beobachten, daß die frostharten Holzarten meist sehr zeitig sich begrünen — so Erle, Birke, Hainbuche, während dies bei den empfindlicheren Holzarten später, theilweise sogar sehr spät, Mitte und Ende Mai erfolgt — so bei Eiche, Akazie, Edelkastanie, wodurch dieselben der Spätfrostgefahr einigermaßen entgehen. Die Lärche ist nur im Moment der Knospenentfaltung empfindlich, später viel weniger.

Was den Einfluß des Standorts betrifft, so erscheinen besonders gefährdet Mulden und Einsenkungen mit stagnirender Feuchtigkeit, s. g. Frostlöcher, dann die den kalten, frostbringenden Ostwinden am meisten ausgesetzten östlichen und südöstlichen Gehänge, ebenso aber auch die Südlagen, an denen in Folge der Sonneneinwirkung die Vegetation nicht unwesentlich eher erwacht, als an nördlichen Abhängen.

Auch der durch die Standortsverhältnisse mehr oder weniger bedingte Bodenüberzug ist von Einfluß; Pflanzen, von dichtem Graswuchs umgeben, erfrieren in Folge der stärkern Ausstrahlung leichter, als jene auf unbenarbtem Boden, während höherer und leicht beschattender Bodenüberzug — Besenpfriemen, Dornen, Weichhölzer — schützend wirkt.

Am meisten gefährdet erscheinen natürlich jüngere Pflanzen und die Keimlinge, ja selbst ein- und zweijährige Pflanzen empfindlicher Holzarten werden durch Spätfrost oft völlig getödtet; mit zunehmendem Alter verringert sich die Gefahr, namentlich wenn die Pflanzen einmal die sog. Frosthöhe — jene Höhe, bis zu welcher die erkältenden Nebelschichten zu reichen pflegen — überstiegen haben.

Je später im Frühjahr ein Spätfrost eintritt, je weiter sonach die Vegetation sich schon entwickelt hat, um so bedeutender sind erklärlicher Weise die Beschädigungen und Fröste, die erst Mitte oder gar Ende Mai eintreten, richten in der Pflanzenwelt oft ganz außerordentliche Verheerungen an. Spätfröste mit gleichzeitiger Reifbildung pflegen nachtheiliger zu wirken, als ganz trockner Frost; rasches Aufthauen der gefrorenen Pflanzentheile, sonach sofortige und direkte Einwirkung der Sonne nach einer Frostnacht, erweist sich ebenfalls besonders nachtheilig. — In ähnlicher Weise wird die Größe des Schadens durch im Herbst eintretende Frühfröste bedingt durch deren frühern oder spätern Eintritt, niemals aber ist der Schaden so bedeutend, wie jener durch Spätfröste. —

Der Beschädigung durch Frostrisse in Folge starken Winterfrostes sind namentlich Harthölzer mit stark entwickelten Markstrahlen, — in deren Richtung der Riß erfolgt — ausgesetzt, so Eiche, Ulme, Edelkastanie. Die Frostrisse finden sich vorzugsweise an den untern Stammtheilen älterer freistehender Bäume, so des Oberholzes in Mittelwaldungen, und treten namentlich in Oertlichkeiten mit frischem oder feuchtem Boden oft in ziemlicher Zahl auf.

§ 7.

Vorbeugungsmittel gegen Frostschaden.

Gegen eingetretene Beschädigungen durch Fröste giebt es kein Heilmittel von Bedeutung — ein einziges werden wir am Schluß dieses Paragraphs erwähnen. Dagegen bietet uns der Waldbau allerdings eine Reihe von Mitteln, durch welche wir der Beschädigung jüngerer Holzgewächse mehr oder weniger vorbeugen können, und für unsere Saatbeete und Forstgärten stehen uns eine Anzahl direkter Schutzmittel zur Verfügung.

Vorbeugungsmittel, welche im größern Forstbetrieb zum Schutz von Schlägen und Kulturen anwendbar erscheinen, sind: Nachzucht des jungen Bestandes unter einem Mutter- oder Schutzbestand, Erhalten einer dunklern Stellung und nur langsame und allmähliche Wegnahme desselben, Vermeiden der besonders gefährlichen plötzlichen Freistellung des auf solche Weise erzogenen jungen Bestandes; Erhalten eines sog. Waldmantels an den Ost- und Nordseiten, bis die Hauptgefahr für den jungen Bestand vorüber ist.

Fehlt in gefährdeten Oertlichkeiten, Frostlagen, ein Schutzbestand, so erzieht man wohl einen solchen durch frostharte und raschwüchsige Holzarten: Fohren, Birken, Erlen, und entfernt denselben später, wenn die gefährdete Holzart ge-

nügend erstarkt ist, allmählich wieder. Eigentliche Frostlöcher forstet man, wenn irgend thunlich, mit frostharten Holzarten auf.

Für die Aufforstung einigermaßen bedrohter Oertlichkeiten oder mit empfindlicheren Holzarten wähle man kräftige Pflanzen, die vom Frost wenigstens nicht mehr getödtet werden. Starken Gras-Ueberzug suche man zu entfernen, nasse Oertlichkeiten genügend zu entwässern. Pflanzen empfindlicher Holzarten hebt man in dem Frühjahr, in welchem sie verpflanzt werden sollen, im Forstgarten zeitig aus, um deren Antreiben zu verhüten, schlägt sie an kühlem Ort ein und schützt sie durch spätere Verpflanzung wenigstens im ersten Frühjahr gegen Spätfröste.

Andere Schutzmittel stehen uns für unsere Saatbeete und Forstgärten zur Verfügung.

In erster Linie suchen wir dieselben in geschützten, durch Spätfröste wenig gefährdeten Oertlichkeiten anzulegen, vermeiden Frostlagen, wählen nördliche Abdachungen (um des spätern Erwachens der Vegetation willen), legen dieselben in den Schutz alter Bestände, auf Lücken und Blößen innerhalb derselben.

Durch Wahl der Frühjahrssaat an Stelle der früher keimenden Herbstsaat, durch späte Saat im Frühjahr, durch Decken des stark gefrorenen Bodens mit Laub und Reisig, um das Eindringen der Wärme im Frühjahr zu verzögern, erzielen wir späteres Erscheinen der jungen Pflanzen, erst nach der Zeit größter Frostgefahr.

Die aufgegangenen Keimlinge und ebenso ältere Pflanzen empfindlicher Holzarten schützen wir durch Bestecken der Beete mit Reisig oder noch sicherer durch über die Beete gestellte oder gehängte Schutzgitter aus schwachen Latten oder aus mit Reisig durchflochtenen Nadelholzstängchen.

Gefrorene und bereifte Pflanzen endlich kann man bisweilen — und es ist dies das einzige Mittel gegen bereits eingetretenen Frostschaden — durch Begießen mit kaltem Wasser zeitig in der Frühe retten, indem hierdurch das Aufthauen verlangsamt wird, das Pflanzengewebe Zeit gewinnt, seine normale Dichtigkeit wieder zu erlangen, die durch den Frost ausgedehnten Poren der Zellwände auf die frühere Größe zurückzuführen.

§ 8.

Schaden durch Auffrieren des Bodens (Barfrost); Schutzmittel.

Unter Barfrost verstehen wir jene Wirkung des Winterfrostes, durch welche der lockere, mit Feuchtigkeit gesättigte, einer Bodendecke bare Boden in Folge des Gefrierens dieser Feuchtigkeit, der Bildung von Eissäulchen, emporgehoben wird; befinden sich in demselben Pflanzen — so in unsern Forstgärten, in Kulturen, — so werden dieselben mit in die Höhe gehoben und bleiben, wenn bei erfolgendem Aufthauen der Boden zurücksinkt, mit mehr oder weniger entblößten Wurzeln obenauf liegen und gehen vielfach zu Grunde. Man nennt diese Erscheinung auch das Auffrieren des Bodens, das Ausfrieren der Pflanzen.

Diese Erscheinung zeigt sich nun in lockerem oder gelockertem, feuchtem, insbesondere auch humosem Boden und zwar vorwiegend im zeitigen Frühjahr, Februar und März, bei wechselndem Frost des Nachts und Aufthauen am Tage; der in der Tiefe noch gefrorne Boden verhindert hierbei vielfach das Einsinken der Feuchtigkeit aus den obern Bodenschichten, das Abtrocknen dieser letztern.

Wir nehmen, wie schon oben berührt, Beschädigungen durch Barfrost namentlich in unseren Forstgärten mit ihrem gelockerten, unkrautfreien Boden, dann in Saatkulturen wahr; erklärlicherweise leiden jedoch nicht alle Holzarten in gleichem Maß durch denselben, sondern es sind namentlich die flachwurzelnden, obenan die Fichte, welche durch Ausfrieren heimgesucht werden, während die schon vom ersten Lebensjahr an tiefwurzelnde Eiche, Edelkastanie, Fohre, Schwarzkiefer fast gänzlich verschont bleiben.

Vorbeugungsmittel gegen das Auffrieren werden nun sein:

Im Freien: Entwässerung feuchter Orte, Vermeidung der Saat in gefährdeten Oertlichkeiten und Verwendung kräftiger Pflanzen, eventuell Ballenpflanzen in solchen. Unterlassung tieferer Bodenlockerung, als zur Unterbringung des Samens absolut geboten scheint.

Im Saatbeet: Unterlassen der Bodenlockerung und des Ausgrasens im Herbst; Decken der Zwischenräume zwischen den Pflanzenreihen mit Laub oder Moos, Anhäufeln der Pflanzen im Herbst; vertiefte Pfade zwischen den Beeten zur Wasserableitung aus den obern Bodenschichten. Breitere und dicht angesäte Saatstreifen leiden zwar weniger durch das Auffrieren, haben aber anderweite Nachtheile im Gefolge.

Maßregeln bei eingetretenem Schaden: Dieselben, nur in Forstgärten ausführbar, bestehen in dem alsbaldigen Andrücken der gehobenen Pflanzen oder in dem Ueberstreuen der bloßgelegten Wurzeln mit Erde.

B. Hitze.

§ 9.

Schaden durch Hitze.

Unter Hitze verstehen wir einen ungewöhnlich hohen Grad von Wärme; dieselbe schadet jedoch nur in einem weiter unten zu besprechenden Fall, durch Veranlassung des s. g. Rindenbrandes, den Pflanzen direkt, im Uebrigen ist ihre nachtheilige Wirkung nur eine mittelbare durch das Austrocknen des Bodens.

Wärme, selbst in ihren höheren Graden, wird auf die Vegetation vortheilhaft einwirken, wenn die gehörige Menge von Feuchtigkeit im Boden vorhanden ist oder demselben durch atmosphärische Niederschläge oder künstliche Bewässerung stets zugeführt wird. Fehlt jedoch dem Boden diese nöthige Feuchtigkeit, trocknet derselbe aus, so vermag die Pflanze, deren Verdunstung durch die Einwirkung der Luftwärme noch bedeutend erhöht wird, die zum Ersatz des verdunsteten Wassers nöthige Feuchtigkeit dem Boden nicht zu ent-

nehmen, das Gleichgewicht zwischen Verdunstung und Wasseraufnahme wird gestört. Blätter und Blüthen werden welk und schlaff, bräunen sich und fallen ab, Keimlinge, jüngere Pflanzen und bei anhaltender Hitze selbst stärkere Pflanzen vertrocknen, sterben ab, der keimende Samen vertrocknet; selbst die bereits angesetzten Früchte werden bisweilen taub oder fallen vorzeitig ab — so Eicheln und Bucheln. Aeltere Bäume leiden erklärlicher Weise weniger, doch tritt auch bei ihnen eine Schmälerung des Zuwachses in Folge sehr trockener Jahrgänge ein.

Als sekundäre Nachtheile anhaltender Hitze und Trockniß dürften zu nennen sein: erhöhte Gefahr bez. des Entstehens von Waldbränden, dann bez. des Auftretens schädlicher Forstinsekten in den durch Hitze kränkelnden Kulturen.

§ 10.

Bedingungen für Auftreten und Größe des Schadens.

Die eben genannten schädlichen Einwirkungen der Hitze, welche durch austrocknende Ostwinde noch sehr verstärkt werden können, werden sich nun am meisten geltend machen:

a) Bei den seichter wurzelnden Holzarten — Fichte, Tanne, Buche — während die schon in der ersten Jugend tief wurzelnden Eichen, Fohren, Schwarzkiefern wenig zu leiden haben.

b) Bei jungen Pflanzen, Keimlingen, namentlich aber auch bei frisch versetzten und noch nicht völlig angewurzelten Pflanzen, während ältere Pflanzen oder bereits in Schluß getretene Schläge und Kulturen eine schädliche Einwirkung der Hitze nur seltener mehr erkennen lassen.

c) Auf an sich trocknem, lockerem, flachgründigem Boden, so auf sandigem, torfigem, auch stark kalkhaltigem Boden, dann an den der Sonne ausgesetzten Süd- und Westhängen, während die Ost- und mehr noch die Nordhänge frischer sind. Im Flach- und Hügelland, in an sich wärmerem Klima werden nachtheilige Folgen der Hitze häufiger auftreten als im Gebirg mit seiner größern Luftfeuchtigkeit, seinen reichern Niederschlägen. — Dichter Bodenüberzug, starker Graswuchs wirkt in Kulturen ungünstig, verdunstet viele Feuchtigkeit, läßt schwächere Niederschläge nicht in den Boden kommen. Endlich ist

d) die Zeit des Eintritts größerer Hitze, anhaltender Trockniß ebenfalls von Bedeutung; letztere wird im Monat Mai, nach Ausführung der Saat- und Pflanzkulturen ganz besonders schädlich, indem sie das Keimen der Samen verhindert, die frisch versetzten und noch nicht angewurzelten Pflanzen zum Absterben bringt.

§ 11.

Schutzmittel gegen Schaden durch Hitze.

Nur in den Forstgärten, und selbst dort nicht immer, werden wir direkt Gegenmittel gegen die Einwirkungen der Hitze, gegen die Trockniß, durch Be-

wässern und Gießen ergreifen können, im übrigen aber müssen wir uns auf Maßregeln beschränken, welche die direkte Einwirkung der Sonne und des Windes auf Boden und Pflanzen abhalten oder abschwächen, die natürliche Feuchtigkeit dem Boden möglichst erhalten. Solche Maßregeln sind nun:

Vermeiden jeder Bloßlegung des Bodens, daher Verjüngung unter Mutter- oder Schutzbestand, in besonders gefährdeten Oertlichkeiten (Kalkgerölle 2c.) selbst Plänterbetrieb. Erhaltung von Waldmänteln oder künstliche Anzucht solcher, um austrocknende Winde abzuhalten, Belassen von Vorwüchsen bis zur erfolgten Bestockung, rascheres Nachhauen in natürlichen Verjüngungen auf trocknem Boden, damit den jungen Pflanzen die atmosphärischen Niederschläge in reicherem Maß zu gute kommen.

Wo natürliche Verjüngung nicht zulässig erscheint, führt man schmale Kahlhiebe von Nordwest gegen Südost, damit die Bestandswand der Kulturfläche Seitenschutz gegen die Sonne gewährt, und rückt nur langsam mit dem Hieb weiter.

Bei Kulturen wird in der Wahl der Pflanzung an Stelle der Saat ein Schutzmittel gegen die Trockniß zu finden sein: so der Pflanzung mit langwurzeligen einjährigen Fohren an Stelle der Fohrensaat auf trocknem Sandboden. Stärkere, verschulte Pflanzen, dann Ballenpflanzen sind weniger gefährdet, als schwache oder ballenlose Pflanzen.

Wählt man aus irgend welchem Grund die Saat als Kulturmethode, so werden tiefe Bodenlockerung, Anwendung vertiefter Saatstreifen, Aufhäufung des Abraums auf der Südseite einigen Schutz gewähren.

Anbau von gegen die Hitze weniger empfindlichem Schutzholz oder Mitsaat rasch wüchsiger solcher Holzarten — Fohren, Birken — kann ebenfalls ein empfehlenswerthes Schutzmittel sein.

Für Forstgärten und Saatbeete wird man vor allem eine möglichst gegen austrocknende Winde und direkte Sonnenwirkung geschützte Lage wählen, sonach den Seitenschutz von Beständen suchen, südliche und westliche Lagen vermeiden.

Die für die Keimung nöthige Feuchtigkeit sucht man durch Bedecken der angesäten Beete mit Moos, Reisig, Stroh oder Schutzgittern zu erhalten, die jungen Pflanzen, Keimlinge wie frisch verschulte, schützt man durch aufgestecktes Reisig oder durch Schutzgitter, auch durch Belegen der Zwischenräume mit Moos. In der Lockerung des Bodens, eventuell auch einem Anhäufeln der Pflanzen steht uns ein weiteres Mittel gegen nachtheilige Trockniß zu Gebote.

Das Gießen der angesäten Beete, der frisch verschulten Pflänzchen ist eine jederzeit kostspielige Manipulation, die wir so lang als möglich zu vermeiden suchen, nur im dringenden Falle anwenden; auch die Bewässerung der Forstgärten, deren Nutzen nicht zu bezweifeln ist, stößt theils durch die Kosten, theils durch den Mangel des nöthigen Wassers vielfach auf Schwierigkeiten.

§ 12.

Der Rindenbrand.

Unter Rindenbrand verstehen wir jene durch direkte Einwirkung der Sonne hervorgerufene Erscheinung, gemäß welcher die Rinde der Stämme streifen- oder platzweise trocken wird, aufreißt und schließlich abfällt. Folge davon ist das Absterben und Faulwerden des dadurch bloßgelegten Holzes, Kümmern und selbst schließliches Absterben der betr. Stämme.

Der Rindenbrand tritt nur an südlichen, westlichen und südwestlichen Bestandsrändern dann auf, wenn dieselben, bisher durch einen vorliegenden Bestand geschützt, plötzlich der Einwirkung der Sonne preisgegeben werden. Auch starke Aufastungen der etwa weit herunter beasteten Bäume — an Wegen, Feldern 2c, — können den Rindenbrand nach sich ziehen.

Es sind stets Holzarten mit auch in höherem Alter glatter Rinde, ohne Borkenbildung, welche durch den Rindenbrand zu leiden haben, obenan die Rothbuche, in minderem Maße Hainbuche, Esche, Ahorn, jüngere Fichten. Holzarten mit borkiger Rinde, wie Eichen, Ulmen, leiden nicht unter dieser Erscheinung. Dieselbe zeigt sich etwa vom Stangenholzalter an, doch sind Bäume von höherem Alter empfindlicher, der Beschädigung in höherem Maße ausgesetzt.

Als Vorbeugung wird die thunlichste Vermeidung plötzlicher Freistellung solcher Bestandsränder, Unterlassen des Aufästens an denselben zu betrachten sein; auch rechtzeitig angelegte Schutzmäntel, etwa von Fichten, können sich wohlthätig erweisen. — Die rindenbrandigen, in der Regel noch lange vegetirenden Stämme erhalte man möglichst lange, damit nicht bei deren Entfernung die dahinter liegenden und nun freigestellten Stämme vom gleichen Uebel befallen werden.

II. Capitel.

Beschädigungen durch atmosphärische Niederschläge.

§ 13.

Verschiedene Arten dieser Niederschläge.

Der Niederschlag des in der atmosphärischen Luft vorhandenen Wasserdampfes erfolgt bekanntlich in verschiedener Weise.

Zunächst in wässeriger Gestalt als stets wohlthätig auf die Vegetation wirkender Thau, oder als in höheren Luftschichten sich bildender, mehr oder minder heftig herabfallender Regen. Sinkt die Temperatur, deren Erniedrigung eben die Ursache des Ueberganges des Wassers aus dem gasförmigen in den

tropfbar flüssigen Zustand ist, unter den Gefrierpunkt, so werden wir statt des Thaues Reif, statt des Regens Schnee haben. Schmilzt letzterer theilweise und gefriert sofort wieder, so entsteht Eisanhang; Duft oder Rauhreif nennen wir jene Erscheinung, bei welcher sich der Wasserdampf der Luft in Gestalt von Eiskrystallen an Aesten, Zweigen, Nadeln oft in großen Massen absetzt, und allbekannt ist endlich die Erscheinung des Hagels.

Der Einfluß dieser Erscheinungen auf unsere Waldungen ist nun ein sehr verschiedener und unter Umständen verderblicher.

A. Regen.

§ 14.

Schädliche Wirkungen des Regens; Vorbeugungsmittel.

Die Wirkungen des Regens sind der Hauptsache nach wohlthätige, denn durch ihn wird der Vegetation die zu ihrem Gedeihen so unbedingt nöthige Feuchtigkeit zugeführt, und langes Ausbleiben des Regens im Sommer, namentlich im Mai, hat für unsere keimenden Samen, unsere versetzten Pflanzen oft die schlimmsten Folgen.

Schädlich aber kann der Regen werden, wenn er als Platzregen oder gar als Wolkenbruch mit großer Gewalt herabstürzt, große Wassermassen in kurzer Zeit zur Erde sendet; auch minder heftige, aber anhaltende Regen wirken verderblich. Abschwemmen der Erdkrume von bloß liegenden Gehängen, des Laubes und der Humusschichten selbst von geschützteren Flächen, Verschwemmen des Samens in Saatkulturen und Saatbeeten, Zerstörungen in den letzteren namentlich an Gehängen, Beschädigungen von Gruben und Wegen sind die nicht seltenen Folgen.

Als vorbeugende Mittel gegen solche Beschädigungen dienen:

Erhaltung einer entsprechenden Bestockung an steileren Gehängen, vorsichtige und allmähliche Verjüngung derselben, Unterlassen des Stockrodens, Erhaltung des Bodenüberzuges, der Moosdecke.

Herstellung s. g. Horizontalgräben zum Auffangen des Wassers, ein Mittel, das in neuerer Zeit viele Verbreitung gefunden hat; die an den Gehängen horizontal verlaufenden Gräben werden in Entfernungen von 5—10 m, je nach der Steilheit der Gehänge, als gegenseitig sich deckende etwa 30 cm tiefe Stückgräben angelegt, fangen das abströmende Wasser auf und lassen dasselbe in den Boden versinken, wirken sonach in doppelter Beziehung günstig.

Saatstreifen an Gehängen sind stets horizontal zu legen.

In Forstgärten, deren Anlage auf stärker geneigtem Terrain thunlichst zu vermeiden, in bergigem Terrain aber nicht immer zu umgehen ist, schützt man sich durch entsprechende Terrassirung, Horizontallegung der Beete und Beetwege, Liegenlassen unbearbeiteter, benarbter Streifen zwischen den Beeten gegen das Abschwemmen und vermeidet die Anlage größerer Länder (an Stelle der Beete) auf solchem Terrain.

Das Verschwemmen der Samen verhindert man durch Deckung der angesäten Beete mit Reisig, Moos oder Schutzgittern.

B. Schnee.

§ 15.

Beschädigungen durch Schnee.

So lange der Schnee trocken und in nicht übergroßen Mengen fällt, bringt er dem Walde keinen Nachtheil — im Gegentheil: er schützt die jungen Pflanzen in den Nachhieben gegen die Beschädigungen bei der Holzfällung und Ausbringung, erleichtert letztere in hohem Grade, ermöglicht die Schonung der Waldwege und ist eine Hauptquelle der für die Vegetation so wichtigen Winterfeuchtigkeit.

Fällt aber der Schnee naß, großflockig, und hängt er sich in Folge dessen an Nadeln, Zweigen und Aesten, auch an den noch am Baum hängenden dürren Blättern in großen Massen an, nicht selten bei sinkender Temperatur dann gefrierend und dadurch noch weiteren fallenden Schneemassen einen Stützpunkt bietend, dann vermag er durch diese übermäßige Belastung dem Wald oft ganz kolossale Beschädigungen durch Schneebruch oder Schneedruck zuzufügen.

Werden Aeste, Gipfel oder auch Stangen und Stämme durch den Schnee abgesprengt, so nennen wir dies Schneebruch, während wir die in jüngern Beständen, bei weniger brüchigen Holzarten auftretende Erscheinung, daß einzelne Stämmchen oder ganze Bestandsparthien zur Erde gebogen, ja selbst mit den Wurzeln aus der Erde herausgedrückt werden, ohne zu brechen, als Schneedruck bezeichnen. Dauert die Belastung der gebogenen Stangen einige Zeit, so verlieren dieselben die Fähigkeit, sich wieder aufzurichten, bleiben krumm und gebogen und sterben schließlich ab.

Je nachdem der Schneebruch mehr vereinzelt oder parthienweise in den Beständen auftritt, unterscheidet man Einzel- oder Nesterbruch; auch gassenweiser Bruch kommt wohl an Gehängen vor. Schneedruck pflegt meist nesterweise aufzutreten, einzeln nur an den Bestandsrändern.

Die Nachtheile aber, welche solche Schneebeschädigungen bei einigermaßen größerer Ausdehnung mit sich bringen, sind:

Durchlöcherung der Bestände und in Folge dessen Zuwachsverlust, Verwilderung und Vermagerung des nicht mehr genügend geschützten Bodens.

Nutzholzverlust durch Absprengen von Stämmen und Stangen.

Ueberfüllung des Marktes mit Holz, namentlich mit geringwerthigem, oft schwer verkäuflichen Material — Astholz, Stockholz, geringem Prügelholz, schwachen Nutzholzstangen; — dagegen erhöhte Arbeitslöhne durch die oft schwierigere Aufarbeitung und den Mangel an genügenden Arbeitskräften.

Kulturkosten für Auspflanzung entstandener Löcher, Unterbau durchbrochener Bestände.

Nicht selten verursachen Insektenbeschädigungen, hervorgerufen durch die Brutstätten, welche zahlreiche kränkelnde Stämme und Stangen, unverwerthbare Stöcke, zu spät abgefahrnes Holz den schädlichen Forstinsekten bieten, weitere empfindliche Nachwehen, und endlich können bedeutende Schneeschäden Störungen in der regelmäßigen Wirthschaft, im Altersklassenverhältnis zur Folge haben, Umarbeitung der Wirthschaftspläne, der Ertragseinschätzungen nöthig machen.

§ 16.

Bedingungen für Auftreten und Größe des Schadens.

Mancherlei Verhältnisse und Momente sind es, die das öftere oder seltnere Auftreten von Schneeschäden, sowie die Größe und Art des Schadens bedingen.

Hinsichtlich des Standorts sind vor allem die Vorberge und Mittelgebirge durch diese Kalamität heimgesucht; in der Ebene, dem Tiefland fällt der Schnee seltener in großen Massen, im eigentlichen Hochgebirg aber meist trocken, kleinflockig und dadurch unschädlich. Bestände, auf gutem Boden rasch und schlank erwachsen, pflegen mehr durch den Schnee zu leiden, als kurzschaftige Bestände auf geringerem Boden.

Von weiterem Einfluß sind Holzart und Holzalter, dann Bestandesschluß. Daß die wintergrünen Nadelhölzer — Fichte, Fohre, Tanne — durch den Schnee mehr zu leiden haben, als die im Winter unbelaubten und dadurch dem fallenden Schnee nur eine geringe Stützfläche bietenden Laubhölzer ist erklärlich, doch werden auch Buchen und Eichen, so lange noch viel dürres Laub an ihnen hängt, ebenfalls nicht selten beschädigt. Von den Nadelhölzern hat die brüchige Fohre mehr durch Schneebruch, die dichtbelaubte zähe Fichte in der Jugend durch Schneedruck zu leiden; von den Laubhölzern werden Erle und Akazie um ihres brüchigen Holzes willen nicht selten durch Bruch beschädigt. Von diesem letzteren werden überhaupt mehr die älteren Bestände, doch auch die Stangenhölzer, vom Schneedruck ausschließlich die Junghölzer heimgesucht, und zwar sind es namentlich dicht geschlossene, durch Saat oder natürliche Verjüngung entstandene Junghölzer, welche in viel höherem Grad als Pflanzbestände oder rechtzeitig durchforstete Bestände unter dem Schneedruck zu leiden haben.

Endlich wäre noch zu erwähnen, daß nur im Hochwald größere Schneebeschädigungen vorkommen, während der Niederwald von solchen fast ganz frei ist, im Mittelwald aber nur etwa die frisch übergehaltenen schlanken Laßreiser zur Erde gebeugt und bei längerer Belastung für ihren Zweck untauglich gemacht werden.

§ 17.

Vorbeugungs-Maßregeln.

Die wichtigsten Vorbeugungs-Maßregeln gegen Schneeschäden liegen auf waldbaulichem Gebiet, in der Wahl der richtigen Holzarten, in zweckmäßiger Bestandsbegründung und Bestandspflege.

Vermeidung des Anbaues der brüchigen Fohren in den höheren, erfahrungsgemäß der Bruchgefahr ausgesetzten Regionen; Erziehung gemischter Bestände, namentlich Mischung der gefährdeten Nadelhölzer mit Laubholz; Bestandsgründung durch nicht zu enge Pflanzung mit kräftigen Einzelpflanzen an Stelle der Saat oder Büschelpflanzung; dann — und hierin liegt wohl das wichtigste Vorbeugungsmittel — frühzeitig begonnene, vorsichtige und öfter wiederkehrende Durchforstungen, um stufig gewachsene Stämme zu erziehen, das Durchfallen des Schnees zu ermöglichen: das sind die dem Forstmann zu Gebote stehenden Mittel zur möglichsten Verhütung von Schneeschäden.

Als ausnahmsweises Mittel wird man etwa in Parks, Plantagen, kleinen werthvollen Junghölzern und auch bei Laßreisern im Mittelwald das Abschütteln des Schnees durch Anprällen der belasteten Stangen anwenden; im großen Forsthaushalte kann davon natürlich keine Rede sein.

§ 18.

Maßregeln nach eingetretener Kalamität.

Ist eine Schneebruchbeschädigung in größerem Maßstab über einen Wald hereingebrochen, so tritt an den Forstmann eine Reihe verschiedener Aufgaben heran: die rasche und zweckmäßige Aufarbeitung und bestmögliche Verwerthung des angefallenen Materials, die sachgemäße Behandlung der beschädigten Bestände, um den Schaden für den Wald möglichst zu reduziren.

In ersterer Richtung ist zu beachten: rasche Zugänglichmachung des Waldes durch Räumung der Wege und Schneußen; sofortige Räumung der in Verjüngung stehenden Bestände von dem gebrochenen Material, um den Nachwuchs zu retten. Thunlichste Beschleunigung der Aufarbeitung des Bruchholzes, um dessen Verderben und die Insektengefahr zu verhüten; Ausscheidung möglichst vielen Nutzholzes, im Interesse dieser raschen Aufarbeitung, wie der bessern Verwerthung des Holzes. — Zur bessern Konservirung des häufig nicht sofort absetzbaren Holzes dient das Entrinden des Nadelholzes, zugleich ein Schutz gegen Borkenkäfer, das Ausrücken des Holzes an breitere Wege oder luftige Plätze, das Aufspalten des Prügelholzes behufs rascheren Austrocknens, die Anwendung entsprechender Unterlagen für Nutzholz und Brennholz.

Was die Behandlung der beschädigten Bestände betrifft, so ist bei durch Druck beschädigtem Laubholz — (Buchen) — Gartenhölzern bisweilen ein Aufrichten der niedergedrückten Gruppen und Stützen derselben durch Stangengerüste, oder ein Aufbinden der dominirenden Stangen unter Benutzung des Nebenbestandes[1]) möglich; außerdem wendet man wohl auch das Köpfen der niedergebogenen Stangen an der Biegungsstelle an, um durch die dort erscheinenden Ausschläge den Schluß wieder herzustellen, oder erzielt dies letztere durch Setzen der beschädigten Parthien auf den Stock. — In Nadelholz

[1]) Vergl. die desfallsige Mittheilung aus dem Spessart (Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung 1882, Oktoberheft).

— Junghölzern bleibt lediglich ein Abräumen der niedergedrückten Horste und Ausfüllen der Lücken mit raschwüchsigen Holzarten, oder — wenn die Lücken klein sind, die Umgebung schon etwas weit vorgewachsen ist, — mit Schatthölzern, um den Boden zu decken. Eine Unterpflanzung mit Schatthölzern, Buche, Tanne, auch Fichte, wendet man namentlich auch in durchbrochenen Fohrenstanghölzern an, und mit den gleichen Holzarten, je nach der Örtlichkeit, füllt man Löcher und Lücken in jenen älteren Beständen aus, welche erst nach längerer Zeit zur Nutzung kommen können, in denen eine Verwilderung und Vermagerung des Bodens zu fürchten wäre.

Besondere Aufmerksamkeit aber hat der Forstmann nach einer solchen Calamität den forstschädlichen Insecten zuzuwenden, deren Vermehrung durch die große Masse des liegenden, wie des noch stehenden kränkelnden Holzes, der frischen Stöcke 2c. außerordentlich begünstigt wird und denen daher rechtzeitig entgegen zu arbeiten ist.

C. Duft, Eis, Hagel.

§ 19.

Beschädigungen durch dieselben.

Der Duft (Rauhreif, Anhang) tritt ebenfalls weniger in den Niederungen als in Höhenlagen auf und sucht, weil vorwiegend bei kalten Nord- und Ostwinden entstehend, namentlich die Nord- und Ostgehänge heim. Es sind insbesondere die wintergrünen Nadelhölzer und von diesen wieder die langnadelige und brüchige Fohre, an die er sich leicht anhängt und die er durch Bruch beschädigt, während er von den Laubhölzern vorwiegend nur die brüchige Erle, dann die etwa noch voll dürren Laubes hängenden Eichen — Laßreiser — des Mittelwaldes heimsucht. Mittelhölzer und angehend haubare Bestände leiden mehr als Junghölzer, und freistehende Bäume, Laßreiser, Überhälter, dann Bestandsränder bieten dem Rauhreif mehr Gelegenheit, sich anzuhängen, als geschlossene Bestände, leiden daher in höherem Grad.

Der Rauhreif wirkt besonders verderblich, wenn ihm unmittelbar Schnee folgt, der sich auf den bereiften Aesten leichter auflagert, und ähnlich sind die Folgen eines nochmaligen Schneefalles nach vorheriger Eisbildung durch Thauen und Wiedergefrieren des auf den Aesten aufgelagerten Schnees. Bruchbeschädigungen in oft großartigstem Maßstab sind dann die Folgen dieser Erscheinungen. Wirksame Vorbeugungsmaßregeln gegen diese Calamitäten stehen uns nur in beschränktestem Maße zur Verfügung: in der Vermeidung des Anbaues der brüchigen Fohre in der Duftregion, in dem Erhalten eines Waldmantels an den gefährdeten Bestandsrändern, etwa noch in kräftigen Durchforstungen. Die Maßregeln nach eingetretener Calamität sind die gleichen, wie bei Schneeschäden.

Der Hagel beschädigt bisweilen Kulturen und Schläge durch Zerschlagen der Pflanzen sehr bedeutend, und auch ältere Bestände leiden durch Zerschlagen

der Rinde, Abschlagen der Blätter, Zweige, Früchte. Vorbeugungsmittel gegen solche Beschädigungen stehen uns erklärlicher Weise nicht zu Gebote; stark beschädigte Kulturen sind nachzubessern.

III. Capitel.

Beschädigungen durch Luftströmungen.

§ 20.

Schaden durch Stürme.

Heftige Luftströmungen nennen wir bekanntlich Stürme, solche von besonderer Heftigkeit Orkane; dieselben treten bald mehr lokal, bald über weite Landstrecken hin auf, und kommen entweder aus einer bestimmten Richtung — stetige Stürme — oder haben eine mehr drehende Bewegung — Wirbelstürme. — Die meisten der heftigen Stürme in Deutschland kommen aus West, Nordwest oder Südwest, und die Zeit der Äquinoctien im Herbst wie im Frühjahr pflegt die an heftigen Luftströmungen reichste zu sein.

Durch heftige Stürme werden nun nicht nur einzelne Stämme, sondern auch ganze Bestände entweder mit ihren Wurzeln aus dem Boden gerissen und niedergeworfen — Windfälle oder Windwürfe — oder mehr oder weniger hoch über den Boden abgebrochen — Windbrüche. Diese Beschädigungen treten bald mehr vereinzelt, bald mehr massenweise auf — Einzel- oder Massenbruch (wurf), und letztere Art des Bruches erfolgt bald mehr platz-, bald mehr streifen- oder gassenweise.

Die Nachtheile, welche durch eine im größern Maßstabe auftretende Sturmbeschädigung einem Walde zugehen können, — und diese Beschädigungen haben oft schon kolossale Dimensionen angenommen, sich auf Millionen von Festmetern erstreckt! — sind nun sehr bedeutende, sowohl directe, wie indirecte.

Directe Nachtheile sind: Zerbrechen und Zersplittern vieler Stämme, welche hiedurch ganz oder zum größern Theil zu Nutzholz untauglich werden und zu Brennholz aufgearbeitet werden müssen; bedeutender Materialverlust durch das zersplitterte, kaum verwerthbare Material. — Beschädigung der natürlichen Verjüngungen, der jungen Bestände durch die geworfenen Mutterbäume und Ueberhälter. — Ueberfüllung des Marktes mit Holz, in Folge dessen Sinken der Holzpreise, Unverwerthbarkeit geringer Sortimente. Steigen der Arbeitslöhne durch die starke Nachfrage nach Arbeitern.

Als indirecte Nachtheile, als weitere Folgen aber erscheinen: Die Durchlöcherung vieler Bestände und damit zusammenhängend Zuwachsverlust und Bodenverwilderung; Vereitelung der natürlichen Verjüngung, an deren Stelle nun oft kostspielige Kulturen treten müssen; erhöhte Insecten-

gefahr durch das in Menge angefallene, oft lang im Wald liegende Holz, die beschädigten und kränkelnden Stämme, die nicht verwerthbaren Stöcke.

Auch die Störung der nachhaltigen Wirthschaft, des Altersklassen-Verhältnisses, dann das Umstürzen der ganzen Taxation und Forsteinrichtung sind eine weitere unliebsame Folge großartiger Sturmbeschädigungen.

§ 21.

Bedingende Momente für Größe und Art des Schadens.

Das Auftreten der Sturmbeschädigungen, die Größe und Art des Schadens sind von mancherlei Einflüssen bedingt.

In erster Linie steht hiebei die Holzart: Die wintergrünen Nadelhölzer — Tanne, Fichte, Fohre —, welche durch ihre Benadelung dem Wind auch während der Hauptsturmzeit, vom Spätherbst bis zum Frühjahr, eine große Angriffsfläche bieten, leiden in viel höherem Maße, als die zu jener Zeit unbelaubten Laubhölzer und die Lärche. Am gefährdetsten aber erscheint von den genannten drei Nadelhölzern die Fichte mit ihrer dichten Krone und flachen Bewurzelung, während die ebenfalls dichtkronige Tanne durch ihre tiefer gehende Bewurzelung geschützter ist und etwa auf gleicher Stufe der Gefährdung mit der zwar lichtkronigen und tiefwurzelnden, aber vielfach die Standorte auf leichterem Sandboden einnehmenden Fohre steht. Von den Laubhölzern leiden in Folge flacher Bewurzelung etwa Aspe, Birke, Hainbuche, in exponirten Lagen und bei heftigem Sturm auch die Rothbuche, am wenigsten die tiefwurzelnde Eiche.

Junge Bestände leiden nur ausnahmsweise durch den Sturm, die Gefahr beginnt erst in höherem Alter und steigt mit demselben, daher auch mit höheren Umtriebszeiten. Niederwaldungen sind gar nicht gefährdet, Mittelwaldungen nur wenig, je nach ihrem Oberholz, und nur in Hochwaldungen treten größere Beschädigungen ein; dem plänterweise bewirthschafteten Hochwald, dessen Stämme in freierem Stand erwachsen sind, wird hiebei größere Sturmfestigkeit nachgerühmt, als dem im schlagweisen Betrieb stehenden, gleichaltrigen. Bei letzterem ist die Art und Weise der Verjüngung von Einfluß: Die zum Zweck der natürlichen Verjüngung durch Angriffs- und Nachhiebe gelichteten Bestände fallen leichter dem Sturme zum Opfer, als die geschlossenen Bestände der durch Kahlhiebe zur Verjüngung kommenden Hochwaldungen.

Wie der Schluß, so ist auch der Wuchs der Bäume von Bedeutung; Langschaftigkeit erhöht die Gefahr, kurzschaftiger Wuchs verringert dieselbe. Stämme, in freierem Stand stufig erwachsen, sind wenig gefährdet, solche, die im Schluß hochkronig erwuchsen und nun plötzlich freigestellt werden, sind dies in hohem Grade. Kranke, rothfaule, durch Harz- oder Wild-Risse beschädigte Stämme leiden leicht durch Bruch an der kranken Stelle.

Von wesentlichem Einfluß ist endlich der Standort. Den Stürmen exponirte Oertlichkeiten leiden in viel höherem Grad, als solche, die durch vor-

liegende Berge und Bestände geschützt sind. Flachgründiger, lockerer (sandiger oder mooriger) feuchter Boden erhöht die Sturmgefahr, tiefgründiger, bindender, steiniger und felsiger Boden verringert sie; treten Beschädigungen ein, so werden wir aus naheliegenden Gründen im ersteren Fall vorwiegend Windwurf, im letzteren Windbruch beobachten. Vom Regen durchweichter Boden erhöht die Gefahr, gefrorner mindert sie — auch hier werden wir einerseits mehr Windwurf, andrerseits mehr Bruchbeschädigung haben.

§ 22.

Vorbeugende Maßregeln.

Gegen sehr heftige Stürme, Orkane, gibt es kein Mittel der Abwehr, wir sehen, daß durch dieselben selbst in sonst geschützten Lagen, in gut geschlossenen Beständen sonst sturmfesterer Holzarten (z. B. der Rothbuche) große Verheerungen angerichtet werden. Dagegen geben uns insbesondere Waldbau und Betriebsregulirung eine Reihe von Maßregeln an die Hand, durch welche wir den Beschädigungen mäßig heftiger Stürme in nicht geringem Maße vorbeugen können.

Solche Maßregeln sind:

Die Mischung jener Holzarten, welche durch Sturm besonders gefährdet sind, mit sturmfesteren, so der Nadelhölzer mit der Buche, der Fichte mit Tanne und Fohre; in besonders exponirten Lagen vermeide man den Anbau sehr gefährdeter Holzarten nach Möglichkeit.

Die Wahl der künstlichen Verjüngung, schmale Abräumung mit nachfolgender Kultur (für die Fichte) an Stelle der natürlichen, da die durchlichteten Besamungs- und Nachhiebe besonders gefährdet sind.

Die Erhaltung eines vorhandenen s. g. Waldmantels — der sturmgewohnten und sturmfesten Randbäume — eventuell die Erziehung eines solchen für die jüngern Bestände gefährdeter Holzarten.

Vorsicht bezüglich der Ueberhälter; als solche wähle man nur sturmfeste Holzarten, stufig gewachsene und gut bewurzelte Stämme, und unterlasse in sehr exponirten Oertlichkeiten, auf leichtem oder feuchtem Boden das Ueberhalten mit Rücksicht auf den Schaden, der durch geworfene Ueberhälter den jungen Beständen in spätern Jahren zugeht, lieber ganz.

Auch zeitig begonnene und entsprechend fortgesetzte Durchforstungen, durch welche stufiger Wuchs und kräftige Bewurzelung der Stämme befördert wird, sind von günstigem Einfluß. Sorgfältige Erhaltung des Bestandsschlusses, Vermeidung aller Löcherhiebe und sonstigen Unterbrechungen desselben gelten gleichfalls insbesondere für die gefährdeten Nadelhölzer als Regel.

Von besonderer Bedeutung aber erscheinen eine richtige Hiebsführung, eine zweckmäßige Aneinanderreihung der Schläge, welche eben bei der Betriebsregulirung vor Allem ins Auge zu fassen sind.

Der Angriff der Bestände hat stets auf der der herrschenden Windrichtung entgegengesetzten Seite zu geschehen, und da, wie oben schon erwähnt,

die meisten und heftigsten Sturmwinde aus West, Nord- und Südwest kommen, so wird der Angriffshieb auf der Ostseite zu beginnen und in der Richtung von Nord nach Süd (eventuell von Nordost nach Südwest oder Nordwest nach Südost) zu führen sein, so daß also stets der geschlossene Bestand gegen die Sturmrichtung schützend vorliegt. Für Nadelholzwaldungen ist diese Regel von hervorragender Bedeutung.

In Weiterem ist bei der Abnutzung der älteren Bestände die plötzliche Freistellung jüngerer, jedoch ihrem Alter nach bereits gefährdeter Bestände auf der Sturmseite zu vermeiden, und nicht selten muß deshalb zum Zweck entsprechender Hiebsanreihung der Abtrieb älterer Bestände verschoben, jener jüngerer Bestände beschleunigt werden.

Ein Mittel, solche jüngere Bestände von den gegen die Sturmrichtungen vorliegenden älteren Beständen unabhängig zu machen, sind die namentlich im Thüringer Walde angewendeten Loshiebe.

Man treibt nämlich auf der Grenze zwischen dem nach der Sturmseite vorliegenden älteren und dem rückliegenden jüngern Bestand, möglichst rechtwinklig zur Sturmrichtung, einen schmalen 10—15 m breiten Streifen des ältern Bestandes kahl ab in der Absicht, hierdurch dem jüngern Bestand die Möglichkeit zu geben, sich durch kräftige Wurzelbildung und Beastung seiner Randstämme zu bemanteln und seinerzeit, bei Wegnahme des alten Bestandes, dem Sturm mit Erfolg widerstehen zu können. Bedingung des Erfolges ist rechtzeitige Anlage des Loshiebes, so zeitig, daß der jüngere Bestand noch die Befähigung zur Bemantelung besitzt, also etwa noch im Stangenholzalter steht. — Den abgetriebenen Streifen pflanzt man sofort an, und der entstehende junge Bestand bildet ebenfalls eine Art künstlichen Mantel.[1])

Obwohl im Prinzip gewiß richtig, haben die Loshiebe eine größere Verbreitung doch bis jetzt nicht gewonnen.

Auch bei Festsetzung der Umtriebszeit eines Waldes, des speziellen Abtriebsalters eines Bestandes ist wohl im Auge zu behalten, daß mit höherem Alter die Gefährdung durch Sturmwinde wesentlich steigt, daß namentlich auch die Zahl der kranken, faulen Stämme in älteren Beständen eine größere und damit die Windbruchgefahr eine erhöhte ist.

§ 23.

Maßregeln nach eingetretener Calamität.

Die nach einer größern Sturmcalamität zu ergreifenden Maßregeln sind hinsichtlich der Aufarbeitung und Verwerthung des Holzes wie der Behandlung der beschädigten Bestände der Hauptsache nach die gleichen, wie sie nach einem Schneebruch gemäß § 18 am Platze sind.

---

[1]) In eingehender Weise bespricht Heß die Loshiebe in der allgemeinen Forst- und Jagdzeitung, 1862, S. 369.

Besonders hervorzuheben wäre, daß bei der Aufarbeitung namentlich jenes Material möglichst rasch zu beseitigen ist, welches in den zum Zweck der natürlichen Verjüngung durch Angriffs- und Nachhiebe gelichteten Beständen oft in größter Menge liegt und dem vorhandenen Nachwuchs bei längerer Überlagerung Verderben zu bringen droht. Erschwert massenhafter Anfall eine rasche Räumung, so lasse man wenigstens die geworfenen Stämme entasten und entwipfeln und das Astholz an die Wege und Schlagränder bringen. Gleiches gilt bezüglich der Ueberhälter in Junghölzern. — Wo durch Windwürfe die Stöcke mit ganzen Erdballen aus dem Boden gehoben sind, suche man letztere nach dem Abschneiden der Stämme zum Zurückklappen zu bringen, namentlich wenn diese Ballen (in Verjüngungen) etwa mit zahlreichen jungen Pflanzen bedeckt sind, die dadurch gerettet werden können.

Der Insectengefahr ist gleichfalls größte Aufmerksamkeit zu schenken und die möglichste Abwendung derselben durch rasche Aufarbeitung, Entrinden des Nadelholzes, Stockrodung 2c. zu fördern.

§ 24.

Nachtheile durch Winde. Vorbeugungsmittel.

Nicht nur die heftigeren Stürme, sondern auch die minder heftigen, aber anhaltend aus derselben Richtung wehenden Winde sind es, welche sich dem Walde nachtheilig erweisen können. — Diese Nachtheile bestehen zunächst in dem Verwehen des Laubes an Wald- und Bestands-Rändern, an exponirten Köpfen und Rücken, wodurch die Humusbildung verhindert wird, der Boden austrocknet, verhärtet und vermagert; das verwehte Laub häuft sich bisweilen anderwärts in geradezu lästiger Weise an. Laubholzwaldungen, Eichen und Buchen, Hoch- und Niederwaldungen sind gegen dies Laubverwehen sehr empfindlich, zeigen raschen Rückgang. — Aber auch auf die Vegetation direct äußern solche anhaltend aus einer Richtung wehende Winde ihren Einfluß, wie sich dies in den verkrüppelten Wipfeln, der einseitigen und zerrissenen Beastung, dem schiefen Wuchs der Bäume in der Nähe des Meeres oder in hohen Freilagen ersehen läßt.

Außerdem aber zeigen die austrocknenden Ostwinde einen schädlichen Einfluß noch dadurch, daß sie dem Boden die für die Vegetation so nothwendige Feuchtigkeit entziehen, gleichzeitig die Pflanzen zu erhöhter Verdunstung anregen und so deren Vertrocknen zur Folge haben. Im Frühjahr zur Kulturzeit und unmittelbar nach derselben sind diese trocknen Winde am meisten zu fürchten.

Als Mittel, um diesen Nachtheilen vorzubeugen, werden dienen:

Die Anlegung von Waldmänteln am Waldrande, wie am Saum der bedrohten Bestände im Innern des Waldes, am besten durch Anpflanzung mehrerer Reihen der dichtbenadelten und schattenertragenden Fichte. Unterpflanzung der bedrohten Bestandspartien mit Schatthölzern, wo dies möglich erscheint.

Unterlassen der Durchforstungen am Waldrand, Erhalten aller Unterwüchse und Vorwüchse sowohl am Rand wie im Innern der bedrohten Bestände. — Hecken am Waldsaum sind sorgfältig zu schonen.

Grobscholliges Umhacken, um Laub und Feuchtigkeit zu erhalten, wird an Bestandsrändern gleichfalls angewendet.

Pflanzt man während trockner Ostwinde, so ist auf das Feuchthalten der Pflanzenwurzeln und Pflanzlöcher besondere Sorgfalt zu verwenden; erstere sind in feuchtes Moos einzuschlagen, etwa auch anzuschlämmen, letztere werden erst möglichst unmittelbar vor der Einpflanzung angefertigt.

IV. Capitel.

Nachtheile in Folge ungünstiger Bodenbeschaffenheit.

A. Nässe.

§ 25.

Ursachen überschüssiger Feuchtigkeit im Boden. Nachtheile derselben.

Allzugroße Feuchtigkeit des Bodens, Nässe, eine Erscheinung, die wir in unsern Waldungen nicht selten wahrnehmen, verdankt ihr Vorhandensein verschiedenen Ursachen. Sie ist entweder Folge vorhandener Quellen ohne genügenden Abfluß, ferner eines lettigen, undurchlassenden Untergrundes, der den atmosphärischen Niederschlägen, dem Schneewasser das Eindringen in die Tiefe unmöglich macht, endlich auch Folge temporärer Ueberschwemmungen, wobei einem Theil des Wassers der entsprechende Wiederabfluß fehlt. Auch das sich unterirdisch nach der Seite hin verbreitende Grundwasser (Seihwasser), von nahe gelegenen Seen oder Wasserläufen stammend, kann Ursache stagnirender Nässe werden.

Höhere Grade solcher Nässe nennt man Versumpfung. So nothwendig nun ein entsprechender Feuchtigkeitsgrad des Bodens für das Gedeihen unserer Gewächse ist, so mancherlei Nachtheile zieht ein zu hoher Grad derselben nach sich.

Unsere meisten Holzarten zeigen auf nassem Boden schlechten, selbst krüppelhaften Wuchs, woran der mangelnde Luftwechsel im Boden, die geringe Wärme desselben, die mangelhafte Zersetzung der organischen Reste, die Bildung freier Humussäuren Schuld tragen. Samen keimt in zu feuchtem Boden gar nicht, sondern verschimmelt, eingesetzte schwächere Pflanzen gehen vielfach rasch zu Grunde.

Frostschäden treten in nassen Oertlichkeiten besonders häufig auf, sowohl durch Erfrieren der jungen Pflanzentheile, wie durch Auffrieren des Bodens und Ausfrieren der Pflanzen.

An älteren Stämmen zeigt sich auf feuchtem Boden sehr häufig die Erscheinung der Roth- und Stockfäule.

Windfälle pflegen auf dem stets durchweichten Boden besonders häufig einzutreten, zumal wenn etwa Lettenschichten das tiefere Eindringen der Pflanzenwurzeln verhindern.

Endlich wird auch der Betrieb, insbesondere die Aufarbeitung und Ausbringung des Holzes durch stetige Nässe sehr erschwert. —

Nicht alle Holzarten verhalten sich übrigens der Nässe und deren Nachtheilen gegenüber gleich. So vertragen die Schwarzerle und die Mehrzahl der Weiden nicht nur höhere Feuchtigkeitsgrade, sondern lieben solche sogar, und auch einige Pappelarten, dann Esche und Hasel, finden selbst auf sehr feuchtem Boden noch Gedeihen. Von den Nadelhölzern ist es namentlich die Fichte, welche höhere Feuchtigkeitsgrade noch erträgt.

§ 26.

Mittel zur Abhilfe; Grundsätze der Entwässerung.

Um gegen die Nässe und deren nachtheilige Wirkungen mit Erfolg vorgehen zu können, wird man stets auf die Ursache der Vernässung sein Augenmerk zu richten haben.

Sind Quellen deren Veranlassung, so sucht man dieselben zu fassen und das Wasser mittelst Gräben abzuleiten.

Verdankt die Nässe ihre Entstehung undurchlassendem Untergrund, so wird man bei entsprechend vorhandenem Gefälle ebenfalls zur Wasserableitung durch Gräben greifen; fehlt aber jenes Gefälle nach einem in der Nähe befindlichen natürlichen Wasserlauf hin, so ist eine Abhilfe in der Regel nicht möglich. Bisweilen jedoch, wenn die undurchlassende Schicht nur von geringer Mächtigkeit, die versumpfte Stelle von mäßiger Ausdehnung ist, läßt sich das Wasser versenken, indem man an der tiefsten Stelle den Untergrund durchbricht und das nicht zu enge Bohrloch mit Steinen ausfüllt.

Gegen Ueberschwemmungen schützen Vorbaue und Aufdämmungen flacher Fluß- und Bachufer, Reinigung verschlammter Flußbette, Vermehrung des Gefälles durch Correctionen des Wasserlaufes (Durchstiche), Arbeiten, die allerdings meist über den Wirkungskreis des Forstmanns hinausgehen.

Als allgemeine Grundsätze für die Entwässerung sind folgende zu beachten:

Durch Entwässerungen soll jederzeit nur das Uebermaß der Feuchtigkeit entfernt werden; zu ausgedehnte Entwässerungen können nicht nur für die betreffenden Flächen und deren Vegetation, sondern auch für deren weitere Umgebung mißliche Folgen haben, indem durch allzustarke Entziehung der so nöthigen Feuchtigkeit, zu raschen Abfluß der atmosphärischen Niederschläge eine Verringerung des Wasserstandes der für Gewerke nöthigen Wasserläufe, Nachlassen der Quellen u. drgl. eintreten kann.

Das durch Entwässerung einer höher gelegenen Fläche erhaltene Wasser suche man, wo thunlich und nöthig, durch Einleiten in trockne Gehänge dem Walde zu erhalten; so auch das Wasser der Seitengräben von Wegen.

Die Entwässerung einer unbestockten Fläche hat der beabsichtigten Aufforstung stets einige Zeit vorauszugehen, damit sich der Boden genügend setzen kann. Die Entwässerung schon bestockter Flächen ist nur mit großer Vorsicht, in mäßigem Grade zulässig; Entwässerungsgräben, in ihrer Fortsetzung durch ältere Bestände geführt, zeigen durch starkes Setzen des Bodens in letzteren und Bloßlegen von Wurzeln (Fichten) nicht selten üble Folgen, in älteren Erlenbeständen tritt wohl auch Wipfeldürre ein.

Die Aufforstung, wenn auch entwässerter, so doch noch immer feuchter, meist stark graswüchsiger Oertlichkeiten geschieht unter Auswahl passender, namentlich auch gegen Frost minder empfindlicher Holzarten am besten mit kräftigen Pflanzen, eventuell Ballenpflanzen, zur trockneren Herbstzeit und vielfach unter Anwendung der für feuchte Oertlichkeiten sehr zu empfehlenden Hügel- oder Obenaufpflanzung.

§ 27.

Ausführung von Entwässerungen.

Die Ableitung des überschüssigen Wassers erfolgt in der Regel durch offne, seltner durch gedeckte Gräben (Reiser- oder Steindrains) oder durch Röhren. Dieselbe setzt voraus, daß ein entsprechendes Gefälle nach einem nahe gelegenen Gewässer oder Wasserlauf bestehe, dessen Wasserspiegel stets oder doch in der Regel niedriger liegt als der Spiegel des abzuleitenden Wassers. In ersterem Fall ist die Entwässerung jederzeit ohne Hinderniß durchführbar, in letzterem müssen an der Ausmündung der Abzugsgräben Schleußen angebracht werden, welche bei hohem Wasserstand das Rückstauen des Wassers verhindern.

Jeder größern Entwässerungsarbeit hat ein entsprechendes Nivellement vorauszugehen, und ein solches wird auch bei kleinen derartigen Arbeiten nöthig sein, wenn das Gefäll ein geringes ist; außerdem, bei kleineren Entwässerungen und hinreichend starkem Gefäll genügt wohl das Augenmaß, eventuell die Anwendung einfachster Instrumente zur Absteckung der Gräben.

Die Ableitung des Wassers von einer größern Fläche erfolgt meist durch einen Hauptgraben, in welchen die Seitengräben und eventuell noch die in diese letztern einmündenden Stich- oder Schlitzgräben ihr Wasser einführen.

Der Hauptgraben wird thunlichst an die tiefsten Stellen gelegt und möglichst gerade in der Richtung des größten Gefälls nach der Einmündung in das betreffende Gewässer zu geführt; ist das Gefälle so stark, daß ein Ausschwemmen des Grabens, ein Zerreißen der Grabenwände durch die Gewalt des strömenden Wassers zu fürchten ist, so hilft man sich entweder durch terrassenförmige Anlage der Grabensohle, die dann allerdings an den Terrassen durch Pflasterung oder Verschalung besonders versichert werden muß, oder wenn mög-

lich durch Verlängerung des Grabenzuges mittelst seitlichen Ausbeugens. Seine Weite und Tiefe sind bedingt durch die Menge des abzuführenden Wassers; die Tiefe soll mit Rücksicht auf die Kosten, dann darauf, daß es sich doch nur um die Entwässerung der obern Bodenschichten zu handeln pflegt, daß eine zu tiefgreifende Entwässerung der Vegetation selbst nachtheilig werden kann, sich auf das Maß des absolut Nothwendigen beschränken. Die Grabenweite aber wird bedingt durch die Tiefe und durch die Böschung, welch' letztere um so steiler sein kann, je bindender der Boden ist, um so flacher sein muß, je lockerer und daher dem Abschwemmen und Nachrutschen ausgesetzter derselbe ist.

In den Hauptgraben münden die Seitengräben unter rechtem oder spitzem Winkel; letzteres erscheint namentlich dann nöthig, wenn die Seitengräben größere Wassermengen mit starkem Gefäll in den Hauptgraben führen, in welchem Fall bei senkrechter Einmündung die dieser letztern gegenüber liegende Grabenwand unterspült werden würde. Weite, Tiefe und Abstand der Seitengräben, wie der in diese letztern einmündenden seichtern und schmälern Stichgräben hängen von der Beschaffenheit des Bodens, dessen größerem oder geringerem Feuchtigkeitsgrad ab.

Die Ausführung der Entwässerungsarbeiten nimmt man zur trockensten Zeit, im Spätsommer oder Herbst, vor und beginnt die Arbeit mit dem Hauptgraben und an der tiefsten Stelle, von dieser aus nach den höher gelegenen Punkten hin die Arbeit fortsetzend, da andernfalls das nachdrängende Wasser die letztere erschweren würde. Die ausgehobene Erde läßt man nach den Seiten auseinander werfen — ein Aufhäufen links und rechts vom Graben ließe ein Zurückschwemmen derselben in den Graben durch Regengüsse befürchten.

Die hergestellten Gräben sind durch Entfernung von Schilf und andern Wassergewächsen, Ausheben eingeschwemmter Erde, Wiederherstellung beschädigter Böschungen in entsprechendem Stand zu halten.

Offene Gräben sind jedenfalls das momentan billigste Entwässerungsmittel — dagegen sind sie mancherlei Beschädigungen durch Elementar-Ereignisse, Weidevieh und Menschen ausgesetzt, hindern auch vielfach die Communication und Holzausbringung und erfordern häufige Reparaturen. An ihrer Stelle werden daher auch bisweilen bedeckte Gräben, Reiserdrains oder auch Steindrains (Steinrasseln) angewendet. Die ausgehobenen Gräben werden mit aus Reisig geflochtenen Faschinen von entsprechenden Dimensionen zum größern Theil ausgefüllt, mit Moos oder Rasen überdeckt und sodann wieder mit Erde zugeworfen; die verbleibenden Zwischenräume des Reisigs, welches sich eine Reihe von Jahren unverwest hält, bilden Abzugskanäle für das Wasser, genügend für eine — häufig ja wünschenswerthe — nur mäßige Wasserabführung.

Die Ausfüllung der Gräben mit Steinen statt mit Reisig findet mit Rücksicht auf die größeren Kosten nur seltener statt, doch halten sich natürlich solche „Steinrasseln" länger wirksam.

Die Vornahme der Entwässerung mittelst unterirdisch gelegter Röhren, die sog. Drainage, wird um ihrer Kostspieligkeit willen im Wald nur ganz

ausnahmsweise Platz greifen können. Dagegen möge hier erwähnt sein, daß man sehr weite Drainröhren da und dort mit Vortheil an Stelle der gemauerten (kostspieligen) Durchlässe angewendet hat.

B. Flugsand.

§ 28.

Begriff, Vorkommen, Nachtheile.

Flugsand nennt man jene von allen bindenden (thonigen) Theilen entblößten Quarzkörnchen, welche wegen ihrer Feinheit und Leichtigkeit durch den Wind von einer Stelle hinweg und einer andern zugeführt werden können, die daher nirgends fest haften, sondern stets beweglich sind.

Wir finden den Flugsand am häufigsten und in den größten Massen an den Gestaden der Meere, auch längs der Ufer mancher Flüsse; die bindenden Theile sind vom Wasser ausgewaschen worden und zu Boden gesunken, während die feinen Quarzkörner von den Wellen ans Ufer geworfen sich hier oft in großen Massen anhäufen. (Dünensand).

Aber auch im Innern des Landes, zumeist auf früherem Meeresboden, finden wir Flugsand, welcher, seiner Bedeckung und Ueberschirmung beraubt, flüchtig, zur Sandscholle wird. In Deutschland findet sich solcher Binnensand in vielen Oertlichkeiten Norddeutschlands — in der s. g. Mark, in Pommern, Posen, Hannover.

Solcher Boden ist auch in gebundenem Zustand erklärlicher Weise höchst wenig ertragsreich und meist ist ihm nur durch Holzzucht ein geringer Ertrag abzuringen; wird er aber in Folge von Entblößung flüchtig, dann gefährdet er die etwa an ihn stoßenden fruchtbareren Flächen, überlagert dieselben oft tief mit unfruchtbarem Sand und macht auch sie zur Sandscholle, ein Vorgang, der leider schon vielfach und auf großen Flächen stattgefunden hat.

Den Forstmann interessirt der Flugsand um deßwillen besonders, weil die meisten Sandschollen der Holzzucht zugewiesen sind und die Erhaltung resp. Erziehung von Waldungen auf solchen Flächen das beste, ja meist einzige Mittel ist, dem Flüchtigwerden des Sandes entgegenzuwirken, den flüchtigen Boden zu binden, dadurch die anstoßenden bessern Grundstücke zu schützen und dem Boden wenigstens einigen Ertrag abzugewinnen.

Die Bindung des Dünensandes, der Dünen, ist wohl nur sehr ausnahmsweise Aufgabe des Forstmannes, wir werden es daher im Nachstehenden nur mit dem Binnensand, den Sandschollen, zu thun haben.

§ 29.

Vorbeugung gegen das Entstehen von Sandschollen.

Das sicherste Mittel, der Entstehung neuer Sandschollen vorzubeugen, ist die sorgfältige Erhaltung der Decke des Sandes, sie möge nun in irgend welchen Unkräutern oder in Wald bestehen.

Ist die fragliche Fläche mit Wald bestockt — in der Regel ist es die genügsame Fohre, welche diese Waldungen bildet — so ist eine entsprechend sorgfältige Wirthschaft zu führen: jeder *größere* Kahlhieb ist zu unterlassen, der Hieb darf vielmehr nur in ganz schmalen Streifen[1]) stattfinden und erst nach gesicherter Wiederbestockung der abgeholzten Fläche weiterrücken; letztere ist stets *sofort* auszupflanzen. Stockrodung, Streunutzung und Waldweide, durch welche der Boden gelockert, seiner Decke beraubt, aufgetreten wird, sollten um so mehr unterbleiben, als der Wald hier seiner Streu doppelt nöthig bedarf, die Weide aber doch nur von sehr geringem Werth sein kann.

Auch bei Vornahme der Kulturen, die am zweckmäßigsten mittelst Pflanzung ausgeführt werden, vermeide man jede weitergehende Bodenlockerung und Entblößung, schone jeden vorhandenen Bodenüberzug.

Abgesehen von jenen Fällen, in welchen durch unwirthschaftliche Behandlung, namentlich aber durch unvorsichtige Abholzung Veranlassung zur Entstehung flüchtiger Sandschollen gegeben wird, können auch Naturereignisse — Insecten, Feuer, Sturmwind — Ursache plötzlicher Bodenentblößung und dadurch von Sandschollen werden. An den Forstmann aber tritt dann die Aufgabe heran, solche Sandflächen wieder zu befestigen, zu *binden*.

§ 30.

Bindung des Flugsandes.

Um den bereits flüchtigen Sand zum Stehen zu bringen, bemüht man sich, auf demselben Wald zu erziehen; doch hat dies bei der Beweglichkeit des Sandes, durch welche namentlich schwächere Pflanzen hier bloßgelegt, dort überlagert werden, seine besonderen Schwierigkeiten, und es ist bei allen nur etwas größeren Flächen nöthig, der Bewegung des Sandes einigermaßen ein Ziel zu setzen, ehe man zum Holzanbau schreitet.

Dies geschieht nun entweder durch *Decken* der betr. Fläche oder durch sog. *Coupirzäune*, bisweilen selbst durch Verbindung beider Mittel.

Das *Decken* der aufzuforstenden Sandfläche erfolgt entweder *voll* oder nur *stellenweise*, mit Rücksicht auf die Kosten meist nur auf letztere Art. Als Deckmaterial dienen entweder Rasenplaggen, geringwerthiger Torf oder Reisig.

Erstere werden entweder streifenweise oder mehr schachbrettartig über die Fläche gelegt und besonders gefährdete Stellen, Hügel oder vom Wind aufgewühlte s. g. Sandkehlen besonders dicht gedeckt; Reisig — in der Regel ist es Fohrenreisig, welches in solchen Oertlichkeiten zur Verfügung steht — wird mit dem dicken Ende der herrschenden Windrichtung zugekehrt in den Boden gestoßen, so daß es mit den Spitzen gegen den Boden geneigt sich dachziegelartig deckt.

---

[1]) Plänterbetrieb und Vorverjüngung, die wohl auch für solche Oertlichkeiten empfohlen werden, sind auf dem trocknen Flugsand undurchführbar.

Die Coupir- oder Flechtzäune, welche gleichfalls den Zweck haben, das Eingreifen des Windes und Verwehen des Sandes zu verhindern, werden namentlich bei größeren und dem Wind sehr ausgesetzten Flächen angewendet. Dieselben werden mit ihrer Front den herrschenden Winden entgegen geführt, zumeist also in der Richtung von Süd nach Nord angelegt, an den Enden etwas halbmondförmig gekrümmt, um auch gegen seitliche Einwirkung des Windes zu schützen, und zerlegen die ganze zu bindende Fläche in eine Anzahl Streifen, deren Breite, und also die Entfernung der Zäune, sich nach den lokalen Verhältnissen zu richten hat und auf ebenen Flächen bis zu 60, auf geneigten und dem Wind mehr ausgesetzten Oertlichkeiten oft nur bis 30 m betragen kann.

Die Herstellung der Zäune erfolgt in der Weise, daß Pfähle von Fohrenholz, etwa 10—15 cm stark und ca. 1,5 m lang in Entfernungen von 0,75 bis 1 m, je nach dem zur Verfügung stehenden Flechtmaterial, so tief in den Boden getrieben werden, daß deren oberirdische Länge noch etwa 1 m beträgt. Zwischen diese Pfähle wird nun grünes Nadelholzreisig, bisweilen auch Besenpfriemen oder Schilf, horizontal eingeflochten, jedoch nicht zu dicht, so daß etwa wehender Sand durchgeschleudert werden kann — andernfalls würde der an die Zäune sich anlegende Sand dieselben umdrücken. — Als Pfähle hat man wohl auch schon Pappel- oder Weidenstangen verwendet, die bei einiger Untergrundsfeuchtigkeit anwurzeln und hierdurch dem Verfaulen entgehen; ebenso hat man, um an den theueren Pfählen zu sparen, die Zäune in der Weise hergestellt, daß die in größeren Entfernungen (bis zu 3 m) eingeschlagenen Pfähle durch Querstangen verbunden und das Reisig oder sonstige Flechtmaterial in vertikaler Richtung zwischen dieselben eingeflochten wird.

An diesen Zäunen wird sich nun die Gewalt des Windes brechen, der Sand wird zur Ruhe kommen. Durch gleichzeitige Deckung des von dem schützenden Zaune entfernteren Theils des Streifens mit Plaggen 2c. wird dies Ziel noch sicherer erreicht und zugleich die Möglichkeit gegeben, die kostspieligen Zäune etwas weiter auseinander zu rücken.

Mit der Bindung des Sandes beginnt man stets an der Windseite, rückt also bei größeren Sandschollen von West nach Ost vor. —

Hand in Hand mit dem Befestigen des Sandes durch Decken und Zäune geht nun das Bestreben, sofort auch eine Bestockung der Fläche mit Holzpflanzen zu erzielen. Die Beantwortung der Frage, mit welchen Holzarten und auf welche Weise dies am besten geschieht, gehört eigentlich in das Gebiet des Waldbaues, doch möge diese Beantwortung um der Vollständigkeit willen gleich hier kurz erfolgen.

Als die geeignetste Holzart erscheint die Fohre, die denn auch in den weitaus meisten Fällen gewählt wird, und außerdem vermögen etwa noch Birke und Akazie auf dem armen Sandboden zu gedeihen; bei feuchterem Untergrund lassen sich auch die kanadische und Schwarz-Pappel, sowie einige Weidenarten verwenden.

Die sicherste Kulturmethode ist jedenfalls die Pflanzung, welche denn auch die früher angewendete unsichere Saat wohl allenthalben verdrängt hat. Stärkere Pflanzen sind hiebei den schwächeren aus naheliegenden Gründen vorzuziehen, so Fohrenballenpflanzen den nacktwurzeligen ein- und zweijährigen; da aber in solchen Sandrevieren Ballenpflanzen häufig fehlen, so ist man auch zur Anwendung letzterer nicht selten gezwungen, erzieht solche mit tiefgehender Bewurzelung und pflanzt verhältnißmäßig eng. — Pappeln und Weiden werden als Setzstangen oder starke Stecklinge verwendet.

Alle ausgeführten Kulturen sind fleißig nachzubessern, da der Abgang an Pflanzen zumal in trocknen Jahren oft sehr bedeutend ist, und hat diese Arbeit der Fortsetzung der Kultur vorauszugehen.

V. Capitel.

Krankheiten der Holzgewächse.

§ 31.

Begriff, Ursachen.

Unter Baumkrankheiten[1]) versteht man jene Störungen im Organismus, durch welche die ganze Pflanze oder ein Theil derselben zu vorzeitigem Absterben gebracht wird. In ersterem Falle wird vorzeitige Lichtung der Bestände und Zuwachsverlust die Folge sein, in letzterem der betr. Stamm häufig ganz oder theilweise zu werthvollerer technischer Verwendung unbrauchbar.

Dem gänzlichen oder theilweisen Absterben werden Störungen in der Entwickelung stets vorausgehen oder mit demselben verbunden sein; nicht jede solche Störung im Wuchs, in der Entwicklung, wie sie als Folge von Nahrungs-, Licht- oder Wassermangel so häufig auftreten, werden wir aber schon als Krankheit bezeichnen dürfen.

Krankheitsanlage oder Prädisposition nennt man jeden, wenn auch nur vorübergehenden Zustand des Baumes, der an sich noch keinen Nachtheil in sich schließt, ja selbst zu den normalen, zeitweise allen Pflanzen zukommenden Eigenschaften gehört, der aber bei dem Hinzutreten eines zweiten äußern Factors zu einer Erkrankung führt.

Solche Krankheitsanlage kann gegeben sein durch jugendliches oder hohes Alter, die für manche Krankheit besonders empfänglich machen, frühen oder späten Laubausbruch, Glattrindigkeit (Rindenbrand!), Erwachsen im Schatten, auf feuchtem Boden, ferner durch Verwundungen, welche das Eindringen von Infectionspilzen ermöglichen und dgl. m.

Krankheiten der Bäume aber können hervorgerufen werden:

---

[1]) Vergl. Hartig, Lehrbuch der Baumkrankheiten, 1882, dem wir hier folgen.

1. durch Pflanzen, phanerogame oder kryptogame,
2. durch äußere Verletzungen,
3. durch Einflüsse des Bodens und
4. durch atmosphärische Einflüsse.

Jene Krankheiten, welche durch Pflanzen hervorgerufen werden, haben wir im nächsten Abschnitt bei den „Nachtheilen durch Pflanzen" als dorthin gehörig kurz zu besprechen, und werden hier nur in möglichst knappem Rahmen die übrigen Pflanzenkrankheiten unter Angabe etwaiger Vorbeugungsmittel erwähnten.

§ 32.

Häufiger auftretende Krankheiten und deren Verhütung.

1. Folgen äußerer Verletzungen.

Die Wundfäule, als Folge von Quetschungen, Schälrissen u. dgl. kann an der Luft ausgesetzten Pflanzentheilen auch ohne Einwirkung parasitischer Pilze auftreten, obwohl letztere sich meist bald einfinden. Das Holz färbt sich hiebei mehr oder weniger dunkel, bei höheren Zersetzungsgraden aber wieder heller in Folge des Verschwindens der dunkeln Humuslösung. — Durch Verletzungen der Wurzeln, wie sie namentlich bei flachwurzelnden Holzarten durch Holztransport, Viehtritt u. s. w. häufig vorkommen, entsteht Fäule an der verletzten Wurzel, welche sich häufig im Stock aufwärts fortsetzt; so rühren die braunen Flecke auf abgeschnittenen Fichtenstöcken meist von solchen Beschädigungen her. Die Bedeckung der beschädigten Stellen mit Moos oder Humus befördert den Fäulnißprozeß; Waldameisen, die sich ansiedeln, höhlen solche Stämme oft weit hinauf aus.

Schälen des Wildes, der Mäuse, Harznutzung geben gleichfalls Anlaß zur Wundfäule, ebenso unvorsichtige, ungeschickte Aufastungen. Thunlichste Verhütung solcher Beschädigungen, Vorsicht bei Holzfällung und Holzabfuhr, bei Aufastungen werden Vorbeugungsmittel sein.

2. Erkrankungen durch Einflüsse des Bodens.

Gipfeldürre oder Zopftrockniß ist Folge von Mangel an Nahrung und Feuchtigkeit oder auch von hohem Alter. Wir sehen sie in Buchenbeständen bei anhaltender Streunutzung, in Eichenbeständen als Folge der Verlichtung und Bodenvermagerung, in Erlenbeständen als Folge zu starker Entwässerung; ferner bei Eichen als eine Folge der s. g. Wasserreiserbildung bei plötzlicher Freistellung. Die Vorbeugungsmaßregeln: Streuschonung, Bodendeckung durch Unterbau, mäßige Entwässerung, allmählige Freistellung oder Vermeiden des Einzel-Ueberhaltes, liegen nahe.

Wurzelfäule tritt auf als Folge stagnirender Nässe, mangelnden Luftwechsels im Boden. Unter normalen Verhältnissen erfolgt der letztere zur Genüge durch Temperaturschwankungen in den oberen Schichten, durch Einbringen sauerstoffhaltigen Wassers, durch Diffusionsprozesse; ist aber in Folge dichten festen Bodens oder ständiger Nässe der Gasaustausch gehindert, so sehen

wir namentlich in jüngeren Fohrenbeständen die Pflanzenwurzeln ersticken und verfaulen. Seltner tritt diese Erscheinung bei der flachwurzelnden Fichte, fast gar nicht bei Laubholz ein.

Entwässerung, Entfernung luftabschließender Moosschichten, Anzucht weniger leidender Holzarten erscheinen als Mittel zur Verhütung.

3. Krankheiten in Folge atmosphärischer Einwirkungen.

Frostrisse und Rindenbrand als Folge intensiver Kälte und Einwirkung eben solcher Hitze auf die Rinde glattrindiger Holzarten haben wir schon oben (§ 5 und 12) besprochen. Beiden Erscheinungen pflegt Fäulniß in der Umgebung der beschädigten Stellen zu folgen.

Krebsartige Krankheiten sind in der Regel auf Infection durch Pilze zurückzuführen, doch kann auch durch Kälte an Laubhölzern der s. g. Frostkrebs, der sich durch Aufspringen der Rinde (meist nahe am Boden) und wulstartige Ueberwallungsschichten, die vielfach abermals aufspringen, characterisirt, hervorgerufen werden.

Auch die Schütte der Kiefern ist hier zu erwähnen, da sie nach Ansicht mancher Forscher durch Vertrocknung der Nadeln und durch Fröste hervorgerufen wird — nach anderer Ansicht allerdings durch einen Pilz. Da diese Kinderkrankheit der Föhre, wie sie genannt wurde, in den letzten Jahrzehnten außerordentlich verbreitet aufgetreten und vielenorts zur reinen Calamität geworden ist, große Verheerungen in Saatbeeten und Kulturen angerichtet hat, erscheint deren nähere Besprechung hier wohl gerechtfertigt.

Mit dem Namen Schütte bezeichnet man jene eigenthümliche Erkrankung der Fohren, durch welche die Nadeln der jungen 1—5jährigen Pflanzen oft innerhalb wenig Tagen sich braun färben und absterben; an älteren Pflanzen zeigen nur die unteren Aeste die Erkrankung. Die befallenen Pflanzen, namentlich die schwächern und sehr dicht stehenden (Saatkulturen, zweijährige Fohren im Saatbeet) sterben vielfach ganz ab, kräftigere erholen sich wieder, sind aber im Jahre der Erkrankung (und häufig für immer) unbrauchbar zum Verpflanzen.

Was nun die Erklärung dieser Krankheits-Erscheinung betrifft, so wurde dieselbe zunächst erklärt als eine Vertrocknung der Nadeln (Ebermayer), welche im Winter und zeitigen Frühjahr dann eintritt, wenn durch hellen Sonnenschein die Nadeln zu starker Verdunstung angeregt werden, während der gefrorne Boden die nöthige Wasseraufnahme verhindert; es tritt hier derselbe Prozeß der Vertrocknung ein, wie er Folge anhaltender Hitze im Sommer sein kann. Die Nadeln bräunen sich gleichmäßig, von Pilzen findet sich keine Spur. Es erscheint nach vielen Beobachtungen als wahrscheinlich, daß in nicht wenigen Fällen der Grund der Schütte in diesem Vertrocknen zu suchen ist, und die vielfach empfohlene und angewendete Deckung der Saatbeete während des Winters und Frühjahrs mit Reisig oder Gittern, dann die Anlage der Saatbeete im Seitenschutz alter Bestände wird daher als ein wirksames Schutzmittel gegen diese Wirkung der Sonne zu betrachten sein.

Ohne Erfolg müssen aber diese Schutzmittel sein, ja sie können selbst ins Gegentheil umschlagen, wo die Erkrankung der Fohrennadeln durch den Kiefernritzenschorf, Hysterium pinastri, veranlaßt wird, wie dies nach vielen Versuchen und Beobachtungen gleichfalls der Fall ist. Die Nadeln zeigen hierbei zuerst im Herbst ein leicht fleckiges Ansehen, von dem im Innern derselben wuchernden Mycelium des Pilzes herrührend; im Frühjahr sich dann rasch ganz braun färbend, sterben sie ab und zeigen in schwarzen Polstern, zu denen sich jene dunklen Flecken entwickelt haben, die Sporenlager des Pilzes. Die Sporen aber, durch Ausfallen und durch den Wind auf die jungen Nadeln im Mai und Juni gelangend, führen deren Erkrankung im Herbst, deren Absterben im Frühjahr herbei; die Witterung zur Zeit der Sporenreife ist hierbei jedenfalls von Einfluß. Angesichts dieser, insbesondere von Prantl näher erforschten Verhältnisse würde das Decken der Saatbeete mit Fohrenästen, an deren abgestorbenen Nadeln sich der Pilz in Menge zu finden pflegt, ebenso bedenklich erscheinen, wie die Anlage der Saatbeete innerhalb alter Fohrenbestände, die Wiederbenutzung von Saatbeeten, deren Pflanzen an der Schütte zu Grunde gegangen sind.

Gegen Frühfröste, welche gleichfalls als Veranlassung der Schütte erklärt wurden, — welche Veranlassung aber noch ziemlich zweifelhaft erscheint — würde rechtzeitiges Decken der Saatbeete im Herbst ein entsprechendes Gegenmittel sein.

Für Kulturen hat man constatirt, daß Pflanzungen weniger heimgesucht sind, als Saaten, und daß kräftige Einzelpflanzen die Folgen der Krankheit leichter überwinden, als dicht stehende Saaten.

Zweiter Abschnitt.

Schutz gegen die organische Natur.

I. Capitel.

Schaden durch Gewächse.

§ 33.

Verschiedene Art der Gefährdung durch dieselben.

Gewächse, Pflanzen können auf doppelte Weise unsern Waldungen nachtheilig werden: entweder als den Boden mehr oder weniger dicht überziehende, unsere Holzpflanzen überwuchernde Forstunkräuter oder als auf und in den Waldbäumen schmarotzende, deren Gedeihen und selbst deren Leben gefährdende Schmarotzergewächse und Pilze. Nach diesen beiden Richtungen hin werden wir daher den Schutz gegen Gewächse ins Auge zu fassen haben.

A. Forstunkräuter.

§ 34.

Begriff; Nachtheile, bedingte Nützlichkeit.

Jene in unsern Waldungen in größerer Menge, gemeinschaftlich auftretenden Gewächse, welche der Ansamung oder dem Anbau unserer Holzgewächse hindernd entgegentreten, deren Gedeihen beeinträchtigen, nennen wir Forstunkräuter.

Die Nachtheile, welche den Waldungen durch diese Forstunkräuter zugehen, sind je nach der Art derselben und nach den Verhältnissen, unter denen sie auftreten, verschieden.

Durch die den Boden dicht überziehenden Forstunkräuter wird die natürliche Ansamung vielfach geradezu unmöglich gemacht, der künstlichen Aufforstung und der zu derselben nothwendigen Bodenvorbereitung und Bearbeitung ein wesentliches Hinderniß bereitet. Namentlich zeigt sich bei holzigen Forstunkräutern der Boden oft von einem dichten Wurzelfilz durchzogen, der

in beiden Richtungen hinderlich wirkt. Hierdurch, wie durch die Nothwendigkeit, zur Aufforstung stärkere Pflanzen an Stelle der sonst genügenden schwächeren zu verwenden, erwachsen nicht unwesentliche Kulturkosten.

Durch einen dichten Ueberzug von Forstunkräutern werden dem Boden viele mineralische Nährstoffe entzogen, die den Holzgewächsen verloren gehen; das Eindringen atmosphärischer Niederschläge, namentlich leichterer Regen, in den Boden wird verhindert, und ein nicht geringer Theil derselben bleibt in dem Bodenüberzug hängen, rasch und nutzlos wieder verdunstend.

Raschwüchsige Forstunkräuter — vor Allem auch das Gras — überwachsen unsere in den ersten Jugendjahren langsamer wüchsigen Holzgewächse, entziehen denselben Luft, Licht, Thau und beeinträchtigen deren Wachsthum; im Herbste überlagern sie, absterbend, vielfach die Pflanzen, drücken sie namentlich unter Beihülfe des sich auflegenden Schnees zu Boden und ersticken sie nicht selten völlig.

Einzelne Gewächse — Sumpfmoose — können Veranlassung zu übermäßiger Nässe des Bodens, zur Versumpfung mit all' ihren Nachtheilen geben. — Auf andern Oertlichkeiten wird dagegen namentlich durch starken Graswuchs das rasche Austrocknen des Bodens in Folge der lebhaften Verdunstung der in den obern Bodenschichten vorhandenen Feuchtigkeit befördert, und wir sehen die Pflanzungen inmitten eines solchen Graswuchses am meisten nothleiden. Auch Frostschaden ist an den inmitten von Gras stehenden Pflanzen in Folge der starken Verdunstung im Frühjahr nicht selten wahrzunehmen.

Endlich finden schädliche Thiere — Mäuse, einzelne Insectenarten — in dichtem Bodenüberzug (Grasfilz) willkommenen Aufenthalt und Schutz, die erstern entsprechende Brutstätten.

Forstunkräuter sind jedoch nicht unter allen Umständen nur schädlich, sie können auch manchen Nutzen gewähren.

So ist es die Bindung des Bodens an sehr steilen Gehängen oder auf leichtem Boden (Flugsand), durch die sie sich nützlich machen, der Schutz, den sie bei nicht zu dichtem Stand und entsprechender Höhe den Holzpflanzen gegen Frost und Hitze zu geben vermögen (Besenpfrieme, Wachholder). Sie dienen ferner vielfach als Futtermittel, das in manchen Gegenden durch die Grasnutzung oder die Waldweide in ausgedehntestem Maße benutzt wird, als Streumaterial — Heide, Farrnkraut, Besenpfrieme, dürres Gras —, zu technischen Zwecken — Seegras —, und endlich sind die Früchte von nicht wenigen sehr gesucht und werden in theilweise außerordentlichen Mengen gesammelt, so die Heidel-, Preißel- und Himbeeren, die Beeren des Wachholderstrauches. Auch das Sammeln der Grassamen bildet da und dort eine nicht unbedeutende Nebennutzung.

Zu erwähnen dürfte endlich noch sein, daß viele Forstunkräuter als Standortsanzeiger dem Forstmann manch' werthvollen Wink geben, indem ihr Auftreten einen Schluß auf die physikalischen und theilweise selbst auf die chemischen Eigenschaften des Bodens gestattet.

§ 35.

Bedingungen ihres Auftretens. Bezeichnung der wichtigsten Forstunkräuter.

Bei vollkommnem Schluß der Bestände und Erhaltung der Laub- und Moosdecke sehen wir auf dem Waldboden wenige oder gar keine Forstunkräuter erscheinen — es fehlt zu deren Gedeihen das nöthige Licht. Werden aber die Bestände zum Zweck der natürlichen Verjüngung gelichtet oder behufs künstlicher Aufforstung abgetrieben, so sehen wir oft in kurzer Zeit einen dichten Gras- und Unkraut-Ueberzug erscheinen, und gleiche Wahrnehmung machen wir in Beständen, die durch Naturereignisse oder in Folge von Streunutzung gelichtet sind.

Nicht auf jedem Boden aber sehen wir die Forstunkräuter in gleicher Menge, Art und Ueppigkeit erscheinen. Je frischer und mineralisch kräftiger der Boden, in um so größerer Menge, kräftigerem Wuchs und meist auch größerer Mannigfaltigkeit pflegen die Unkräuter aufzutreten, während ihr Vorkommen auf ärmerem Boden ein in diesen drei Richtungen beschränkteres ist; oft überzieht dann ein einziges Unkraut, die Heide, den Boden auf ausgedehnten Flächen. Das Auftreten zahlreicher verschiedener Forstunkräuter können wir stets als Zeichen eines bessern und namentlich frischeren Bodens betrachten. Bezüglich der auftretenden Unkraut-Arten spielen auch die klimatischen Verhältnisse eine nicht unwichtige Rolle, die Flora des Gebirges ist von jener der Ebene nicht unwesentlich verschieden; ebenso ist das Maß des Lichtes, ob volles oder nur halbes Licht, wie bezüglich der Menge, so auch bezüglich der Art der auftretenden Unkräuter von wesentlichem Einfluß.

Die Forstunkräuter sind theils krautartig und alljährlich absterbend, wie Gräser, Weidenröschen, Fingerhut, theils perennirend mit verholzendem Stengel und in diesem letzteren Fall entweder niedrig am Boden hinkriechende Kleingewächse — Heide, Heidelbeere — oder eigentliche Sträucher, wie Weißdorn, Hartriegel u. dgl. Zu den Forstunkräutern in weiterem Sinne hat man wohl auch eine Anzahl sich leicht verbreitender, raschwüchsiger Holzarten gezählt, — Aspe, Saalweide, selbst Birke und Erle; man wird dieselben aber richtiger als Weichhölzer bezeichnen und sie von den Forstunkräutern trennen, zumal sie unter Umständen selbst Gegenstand der Kultur sind.

Nachstehend seien nun die wichtigsten und verbreitetsten Forstunkräuter, gruppirt nach den Standorten, auf denen sie auftreten, aufgezählt:

1. Auf nassem, auch torfigem Boden: Sumpfmoos (Sphagnum), Moosbeere (Vaccinium oxycoccos), Rauschbeere (Vaccinium uliginosum), Sumpfporst (Ledum palustre), Riedgras (Carex), Binse (Scirpus), Simse (Juncus), letztere drei in zahlreichen verschiedenen Arten.

2. Auf frischem, kräftigem oder humusreichem Boden: Himbeere und Brombeere (Rubus idaeus und fructicosus), rother Fingerhut (Digitalis purpurea) Weidenröschen (Epilobium augustifolium), Tollkirsche (Atropa belladonna), Springsame (Impatiens noli tangere), Brennessel (Urtica urens),

Wicken- (Vicia), und Klee- (Trifolium) Arten, endlich Farrnkräuter und Gräser verschiedener Art.

3. Auf mehr trocknem und sandigem Boden: Heide (Calluna vulgaris), Heidelbeere und Preißelbeere (Vaccinium myrtillus und vitis idaea), Besenpfrieme (Spartium scoparium), Ginster (Genista), Kreuzkraut (Senecio), Wollblume (Verbascum), Habichtskraut (Hieracium), Wolfsmilch (Euphorbium), die letztgenannten in verschiedenen Arten, dann die schmalblätterigen Angergräser.

Die am häufigsten vorkommenden und vorwiegend auf frischem Boden der Niederung oder des Gebirges auftretenden Straucharten sind: Faulbaum (Rhamnus frangula), Schwarz- oder Schlehdorn (Prunus spinosa), Weißdorn (Crataegus oxyacantha), Spindelbaum (Evonymus europaeus), Hartriegel (Cornus sanguinea), Sauerdorn (Berberis vulgaris), Geisblatt (Lonicera periclymenum), Hollunder (Sambucus), Wachholder (Juniperus vulgaris), auf sandigem Boden der Sanddorn (Hippophaë rhamnoides).

In wie weit die Forstunkräuter als Standortsanzeiger dienen können, geht bereits aus der obigen Gruppirung derselben nach Standorten hervor — es sind jedoch vorwiegend die physikalischen Eigenschaften des Bodens, auf welche sich ein sicherer Schluß durch die in größerer Menge auftretenden Forstunkräuter der einen oder andern Art ziehen läßt. Bezüglich der chemischen Zusammensetzung des Bodens ist dieser Schluß ein viel minder sicherer, und die Zahl der bodensteten Pflanzen — Pflanzen, die nur auf Boden mit bestimmten Mineraltheilen vorkommen — ist eine geringe, namentlich unter den eigentlichen Forstunkräutern; größer ist schon die Zahl der bodenholden, einen gewissen Boden bevorzugenden, am größten aber die Zahl der bodenvagen Gewächse, deren Vorkommen durch die physikalischen Eigenschaften des Bodens, nicht durch dessen chemische Zusammensetzung bedingt ist.

§ 36.

Vorbeugung und Vertilgung.

Dem massenhaften und schädlichen Auftreten von Forstunkräutern beugen wir vor, indem wir denselben die Bedingungen ihres Auftretens, ihres freudigen Gedeihens möglichst entziehen. Sorgfältige Erhaltung des Bestandsschlusses, dann der Laub- und Moosdecke (also Unterlassung der schädlichen Streunutzung, mit welcher eine allmählige Lichtung der Baumkronen, der Bestände, stets Hand in Hand zu gehen pflegt), vorsichtige und langsame natürliche Verjüngung, um so vorsichtiger, je kräftiger und frischer der Boden und je geneigter zu Graswuchs er in Folge dessen ist; endlich rechtzeitige Entwässerung zu feuchter und deshalb zu üppigem Graswuchs geneigter Oertlichkeiten sind die Hauptmittel, welche uns gegen das Auftreten der Unkräuter zu Gebote stehen. Wo wir aber aus irgend welchem Grund dem erstmaligen Erscheinen der Unkräuter nicht vorbeugen können, da liegen in der Anwendung der Pflanzung an Stelle der Saat, stärkerer Pflanzen an Stelle schwächerer, dann in raschem Wiederanbau der abgeholzten Flächen,

um den Holzpflanzen möglichsten Vorsprung vor den nach und nach erscheinenden Unkräutern zu geben, die waldbaulichen Mittel, um dem Schaden durch letztere möglichst vorzubeugen.

Nicht selten aber sind die Forstunkräuter, der Graswuchs, auf jenen Flächen schon vorhanden, deren Aufforstung unsere Aufgabe ist, oder sie erscheinen sofort nach einer Abholzung in bedrohlicher Menge; in andern Fällen sind es Naturereignisse, Sturm oder Schneebruch, welche unsere Waldungen lichten, unsere Dunkelschlag-Stellungen niederwerfen und dadurch den Unkräutern Gelegenheit zu rascher Vermehrung geben. Auch Waldbrände, Insecten haben schon da und dort den Wald auf kleineren oder größeren Flächen zerstört, die sich sofort mit die Kultur hindernden Unkräutern überzogen. In solchen Fällen ist die Entfernung oder Vernichtung der letzteren Aufgabe des Forstmannes.

Dies geschieht nun in mannigfacher Weise: Durch Abgabe jener Unkräuter, welche als Streumaterial Verwendung finden, wie Heide, Besenpfriemen, Farrnkräuter, an Bedürftige, oft sogar noch gegen Bezahlung seitens derselben. Ist hierzu Gelegenheit nicht geboten, so muß ein wenigstens theilweises (streifenweises) Abräumen des hinderlichen Bodenüberzuges, namentlich der Heide und des Beerkrautes der Kultur vorausgehen, ja selbst nach derselben unter Umständen wiederholt werden. Vorübergehende Abgabe zu landwirthschaftlicher Benutzung oder Vornahme letzterer zwischen den Pflanzreihen ist wenigstens in manchen Gegenden ein Mittel zur Zerstörung des Unkrautwuchses.

Starken Graswuchs, der durch Verdämmen im Sommer, Ueberlagern im Winter schadet, läßt man aus Saaten durch Ausrupfen, aus regelmäßigen Pflanzungen mit der Sichel entfernen, und ist das Gras als Viehfutter in vielen Gegenden sehr gesucht. Selbst das Eintreiben von Schafen oder Rindvieh in Nadelholzpflanzungen (Fichten) zum Abfressen und Niedertreten des Graswuchses kann unter Umständen mit überwiegendem Vortheil geschehen. Brombeerranken läßt man besser niedertreten, statt durch Abschneiden deren Wiederausschlag zu befördern, Farrnkräuter, im Gebirge oft in großer Menge auftretend, hält man durch Köpfen der sehr brüchigen eingerollten Triebe im Wuchs zurück.

Holzartige Sträucher werden abgeschnitten, abgehauen, selbst mittelst der Haue sammt den Wurzeln aus dem Boden entfernt. Das Abhauen führt man gerne im Hochsommer aus, zu welcher Zeit dieselben dann einerseits spärlicher vom Stock ausschlagen, anderntheils durch das Erfrieren der nicht mehr genügend verholzenden Ausschläge im Herbst und Winter in ihrem Wuchs zurückgesetzt werden. Am lästigsten sind hierbei die Schwarz- und Weißdornen, sowohl wegen ihrer Ausschlagfähigkeit, wie um ihrer die Arbeit des Aushauens erschwerenden Dornen willen.

In unsern Forstgärten und Saatbeeten aber suchen wir dem lästigen Unkrautwuchs vorzubeugen: Durch Vorsicht bei Auswahl des Platzes (Vermeiden feuchten Bodens, naher Schläge, aus denen viel Unkraut anfliegt, verunkrauteter Felder), Vorsicht bei Anwendung des aus Pflanzenresten bestehenden

Compostdüngers, mit dem viel Unkrautsamen eingebracht werden kann, durch Belegen der Zwischenräume zwischen den Pflanzenreihen mit Laub, Moos, Latten oder gespaltenen Prügeln. Das gleichwohl erscheinende Unkraut ist durch fleißiges Ausjäten bei feuchtem Wetter, bei welchem sich die Wurzeln mit ausziehen lassen, zu beseitigen.

B. Schmarotzergewächse.

§ 37.

Misteln, deren Vorkommen und Nachtheile.

Zwei Gewächse, zur Familie der Loranthaceen gehörig, sind es, welche auch äußerlich sichtbar auf unsern Bäumen und insbesondere auch auf den Waldbäumen schmarotzen, denselben jedoch nur Wasser und anorganische Nährstoffe entziehen, während sie die organische Nahrung durch ihre Blätter der Luft entnehmen; es sind dies die gewöhnliche Mistel (Viscum album) und die Eichenmistel oder Riemenblume (Loranthus europaeus).

Die gewöhnliche Mistel, auf Obstbäumen, wie auf den meisten Waldbäumen und vor Allem auf der Weißtanne vorkommend,[1]) verdankt ihre Verbreitung und Fortpflanzung wohl vorzugsweise der Misteldrossel, welche die Beeren der Mistel begierig frißt und beim Abputzen ihres Schnabels die theilweise noch mit dem klebrigen Fruchtfleisch umgebenen Samenkörner an die Zweige klebt. Von dem keimenden Samen dringt eine Saugwurzel bis zum Holzkörper und bildet die erste s. g. Senkwurzel, die im nächsten Jahr von dem neugebildeten Jahrring umschlossen wird, durch in der Cambialschichte des betreffenden Baumtheiles gelegenes theilungsfähiges Gewebe aber mit der außen wachsenden Pflanze in Verbindung bleibt; ebenso wächst diese erste Senkwurzel seitlich in dem jugendlichen Bastgewebe fort, nahe ihrer Spitze alljährlich neue Senkwurzeln bildend. Diese Senkwurzeln haben nun namentlich bei glattrindigen Holzarten ein langes Leben, werden von einer größern Anzahl von Jahrringen umhüllt und ragen dadurch oft tief, bis zu 10 cm, ins Holz hinein; absterbend unterliegen sie rascher Zersetzung, das Holz erscheint dann von Löchern durchsetzt und ist für technische Zwecke unbrauchbar.

Der Schaden, der hierdurch insbesondere in Weißtannenbeständen verursacht werden kann, ist in manchen Gegenden und Beständen nicht unbedeutend; Mittel gegen die Mistel gibt es jedoch im Walde nicht; der Landwirth säubert seine Bäume rechtzeitig von deren grüngelben Büschen.

In ähnlicher Weise wird die namentlich in Mittelösterreich vorkommende Eichenmistel auf Eichen und Edelkastanien schädlich, an denselben Wucherungen oft bis zur Kopfgröße erzeugend, oberhalb deren die Pflanze kümmert und selbst abstirbt. Mittel gegen dieselbe sind nicht anwendbar.

---

[1]) Auf Fichten ist unseres Wissens Viscum album noch nicht beobachtet worden!

Erwähnung möge hier finden, daß die Flechten (Lichenen) keine Schmarotzergewächse und zunächst nur als ein Symptom feuchter Luft und trägen Baumwuchses zu betrachten sind; die bei nur langsamer Verdickung des Stammes auch nur langsam sich abstoßenden Rindenschuppen bieten den Flechten Anheftungs- und Stützpunkte, die bei glatter Rinde fehlen. Durch Verstopfung der zahlreichen Lenticellen der Rinde, durch welche der Baum im Sommer Sauerstoff aufnimmt, können jedoch auch directe Nachtheile für den Baum entstehen, und wir sehen dicht mit Flechten bedeckte Zweige im Innern der Krone häufig absterben. — Der Obstbaumzüchter entfernt daher die Flechten, was im Forsthaushalte natürlich nicht ausführbar ist.

§ 38.

Pilze, deren Nachtheile, etwaige Gegenmittel.

Eine nicht geringe Zahl von Störungen im Pflanzenwachsthum, von leichteren, rasch ausheilenden Verletzungen an bis zu solchen, die den Tod der Pflanze, des Baumes nach sich ziehen, wird durch parasitisch auf und in den Pflanzen lebende cryptogame Gewächse, Pilze, hervorgebracht.

Bis vor wenig Jahrzehnten war dies Gebiet ein noch sehr wenig erforschtes, namentlich bez. jener Pilze, welche auf Waldbäumen schmarotzen, viele derselben waren ganz unbekannt und unbeachtet, bei andern wurde insbesondere Folge und Ursache verwechselt, indem das Auftreten vieler Pilze (so z. B. der Polyporus-Arten) als Folge, nicht als Ursache der Fäulniß betrachtet wurde, und nicht wenige Erscheinungen blieben dem Forstmann ein völliges Räthsel.

Neben andern Forschern war es vor Allem Robert Hartig, welcher dies Gebiet aufgeschlossen und zahlreiche solche Räthsel uns gelöst, auch practische Fingerzeige gegeben hat, wie die Resultate dieser Forschungen zu Gunsten des Waldes verwerthet werden können. Letzteres ist vom Standpunkte unseres Werkchens, von jenem des Waldschutzes aus, von besonderem Interesse — aber mit Recht wird man von dem gebildeten Forstmann fordern, daß er den Grund des Kränkelns und Absterbens seiner Bäume und Pflanzen auch dann kenne, wenn ihm ein Hülfsmittel dagegen, wenigstens zur Zeit, noch nicht bekannt ist!

Bezüglich eines eingehenderen Studiums der Pflanzenkrankheiten überhaupt, der durch Pilze verursachten insbesondere, verweisen wir auf R. Hartigs Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten (1882) und führen hier, der Tendenz unseres Werkchens getreu, nur die wichtigsten, am häufigsten auftretenden und zu bekämpfenden Pilze in kurzer, gedachtem Werke entlehnter Scizze an.

1. Pilze auf Blättern und Nadeln.

Der Buchenkeimlings-Pilz (Phytophtora omnivora — (fagi), vorwiegend auf Keimlingen der Rothbuche, doch auch auf jenen des Ahorns, der Fichte, Tanne, Fohre, Lärche auftretend, äußert sich durch Schwarz- oder Schwarzfleckigwerden der Stengel, Samenlappen und ersten Blätter, und es

gehen die Pflanzen ziemlich rasch daran zu Grunde. Nadelholzrillensaaten können in Folge dieses Pilzes absterben, ehe sich noch die Pflänzchen aus dem Boden erhoben haben.

Die Krankheit tritt in Saatbeeten, namentlich aber auch in Buchensamenschlägen oft in ziemlicher Ausdehnung auf, zumal bei feuchtem und warmem Wetter; die Sporen werden durch Menschen und Thiere leicht verschleppt — so bemerkt man das Absterben längs der durch Buchenbesamungen führenden Wege.

Vorsichtiges Ausziehen aller inficirten Pflanzen im Saatkamp, so lange die Krankheit noch mehr vereinzelt auftritt; Vermeiden der Wiederbenutzung eines solchen Kamps, namentlich zur Buchensaat, sind Vorbeugungsmittel. Verschulungen jeder Art können unbedenklich in einem solchen Kamp erfolgen.

Der Fichtennadelrost (Chrysomyxa Abietis) tritt auf den jungen Nadeln der Fichte auf, dieselben parthienweis intensiv gelb färbend, während der nicht inficirte Theil grün bleibt. Bis zum Herbst entwickeln sich goldgelbe, anschwellende Polster, welche im Frühjahr ihre Sporidien auf die neu ausbrechenden Nadeln streuen. Die Nadeln fallen nach Entleerung der Pilzpolster ab, jedoch wird nur bei längerer Zeit hindurch alljährlich auftretender Erkrankung ein nennenswerther Nachtheil für den Baum entstehen. Eine Bekämpfung ist daher nicht nöthig, sie würde aber auch wohl kaum durchführbar sein.

Aehnliche s. g. Rost-Erscheinungen zeigen sich auf den Nadeln der Lärche (Caeoma laricis) und Weißtanne (Caeoma Abietis pectinatae), dann den Blättern der Weide (Melampsora salicina). — Der Weißtannenritzenschorf (Hysterium nerviseqium) und der Fichtenritzenschorf (Hysterium macrosporum) bewirken Bräunung und Absterben der ganzen Nadeln, die sehr rasch abfallen.

Eine sehr bekannte Erscheinung ist der Kiefernritzenschorf, (Hysterium pinastri) auf den natürlich absterbenden Kiefernnadeln allenthalben sich zeigend, aber auch auf gesunde Nadeln durch Infection sich verbreitend und als eine der Ursachen der s. g. Schütte erscheinend. Wir haben diese Krankheit der Fohre bereits früher bei den Krankheiten der Holzgewächse (§ 32) besprochen, weil auch andere Ursachen als der Pilz dieselbe zu veranlassen scheinen, und verweisen deshalb dorthin.

2. Pilze an den Wurzeln.

Der Wurzelschwamm (Trametes radiciperda), der gefährlichste Feind der Nadelwaldungen, Rothfäule und Lückigwerden der Bestände veranlassend, wurde namentlich an Fichten, Fohren und Weymouthskiefern beobachtet. Pflanzen, Stangen, Bäume sieht man plötzlich absterben und bald darauf andere in deren Nähe nachfolgen, so daß oft nicht unbedeutende Lücken entstehen. An den Wurzeln sind dann äußerlich die schneeweißen Fruchtträger und zwischen den Rindenschuppen die feinen Mycelhäute zu finden, die Wurzeln aber und von ihnen ausgehend der Stamm sind oft weit hinauf verfault — rothfaul. Die Verbreitung der Krankheit erfolgt in doppelter Weise, durch directe Infection von Wurzeln benachbarter Bäume, die mit jenen des kranken Baumes sich

in Berührung befinden, oder dadurch, daß die Sporen durch Thiere, namentlich im Pelze der Mäuse, verschleppt werden.

Gegen letztere Art der Infection gibt es erklärlicher Weise kein Mittel, gegen erstere Art würde die Isolirung inficirter Stellen durch Stichgräben unter Wegnahme der erkrankten Bäume etwa angewendet werden können.

Der Honigpilz, Hallimasch (Agaricus melleus) ist ein ebenfalls sehr verbreiteter und namentlich in Nadelholzculturen sehr schädlich auftretender Pilz, der aber auch an todten Wurzeln und Stöcken des Laub- und Nadelholzes sich zeigt. Die unter der Erde fortwachsenden schwarzbraunen Mycelstränge dringen in die Rinde der Nadelholzwurzeln, auf die sie stoßen, ein, verbreiten sich unter derselben als weiße Häute und bringen die Pflanze zum Absterben. Die inficirten Pflanzen zeigen meist starken Harzausfluß, der die Erde um den Wurzelstock durchdringt und verkittet; im Herbst treten die großen Fruchtträger („Schwämme") mit honiggelbem Hut oft in großer Zahl rings um die Pflanze hervor und erzeugen die Sporen, die durch Wind oder Thiere verbreitet werden.

Auch in älteren Beständen fallen Stämme dem Pilz zum Opfer, sehr bedeutend aber können die Beschädigungen in Culturen werden und jahrelange Nachbesserungen nöthig machen. Ausreißen und Verbrennen der kranken Pflanzen, Isolirung inficirter Plätze durch Stichgräben, Aufforstung der entstandenen Blößen thunlichst mit Laubholz sind die Gegenmittel.

Der Eichenwurzeltödter (Rosellinia quercina) befällt die Wurzeln jüngerer Eichen, zumal in Saatbeeten, und äußert sich durch Verbleichen und Vertrocknen der Pflanzen; die Wurzeln erscheinen von feinen Strängen umsponnen, das Rindengewebe in der Nähe dieser Stränge gebräunt. — Ziehen von Isolirgräben um die befallenen Stellen wird in Saatbeeten der weitern Verbreitung entgegen wirken.

3. Pilze am Stamm.

Der Kiefernblasenrost (Peridermium pini corticola), durch die halbkugelförmigen oder länglichen, mit rothgelbem Sporenpulver gefüllten Blasen an jüngeren Stämmen oft sehr in die Augen fallend, erzeugt durch sein Mycel Verharzung, Kienbildung im Innern des Stammes, wodurch das Wachsthum des Baumes an dieser Stelle erlischt, bei größerer Ausdehnung selbst der ganze oberhalb derselben gelegene Baumtheil abstirbt. Das Absterben der Wipfel älterer Fohren, der s. g. Kienzopf, ist sehr häufig auf diesen Pilz zurück zu führen.

Der Tannenpilz (Aecidium elatinum) erzeugt die eigenthümlichen Anschwellungen, Krebsbeulen, welche wir, den Stamm meist rings umgebend, in Weißtannenbeständen häufig wahrnehmen. Die durch das Eindringen des Pilzes entstehenden oft sehr bedeutenden Anschwellungen lassen später ein Absterben der Rinde und sodann, namentlich durch Eindringen von andern Pilzen, eine Zersetzung des Holzes wahrnehmen, die den Stamm zu Nutzholz untauglich macht, bei Sturm auch den Stamm an der beschädigten Stelle brechen läßt.

Ebenso werden jene eigenthümlichen Zweigwucherungen der Tanne, welche man Hexenbesen nennt, durch Aecidium elatinum hervorgerufen.

Der Kiefernbreher (Caeoma pinitorquum) befällt namentlich Fohrenschläge von 1—10jährigem Alter, doch sind auch Junghölzer bis zu 30jährigem Alter von ihm heimgesucht. Anfang Juni zeigen sich an dem grünen Rindengewebe der jungen Triebe blaßgelbe Stellen, die Spermogonien des Pilzes tragend. Mit Ausbildung des unter der Rinde liegenden Sporenlagers erhebt sich die Rinde polsterförmig und platzt endlich in einem Längsriß, worauf das Rindengewebe bis zum Holzkörper unterhalb des Fruchtlagers abstirbt. An der erkrankten Stelle krümmt sich der Trieb Sförmig, erhebt sich aber an der Spitze wieder; bei öfterer Wiederholung, wie sie namentlich durch feuchtes Wetter im Mai und Juni begünstigt wird, verkrüppeln die Fohren oft gänzlich, ein Theil der Triebe stirbt ab und der Schlag sieht aus wie vom Spätfrost verheert.

Die Löcherpilze, Baumschwämme (Polyporus) sind theils Saprophyten, nur auf todtem Holz lebend, theils aber auch ächte Parasiten und Ursache der Erkrankung und Fäulniß des Holzes; ihr Mycel wuchert dann im Innern des Stammes, während die bekannten Fruchtträger in verschiedener Gestalt, oft consolenförmig, außen am Stamm sitzen. — Die rechtzeitige Entfernung solcher „Schwammbäume" wird um der Benutzung des Holzes willen, wie zur Verhütung weiterer Verbreitung durch die Sporen geboten erscheinen.

Der Lärchenkrebspilz (Peziza Willkommii) ist eine sehr verbreitete Krankheit, die Ursache des Kränkelns und Absterbens zahlreicher Lärchen und nach Hartigs Ansicht der Hauptgrund für die schlechten Erfolge, die man vielerorts mit dieser Holzart erleben mußte. Das an irgend einer Wundstelle (durch Hagel, Insecten, Herunterbiegen der Aeste) eindringende Mycel wuchert unter der Rinde, bringt auch in den Holzkörper ein und tödtet die befallnen Theile; äußerlich aber entsteht durch Aufplatzen der Rinde eine Krebsstelle, an welcher sich Terpentinausfluß zeigt. Auf den Krebsstellen treten auch die s. g. Schüsselfrüchte, mit rother Hymenialschichte ins Auge fallend und die Ursache der Krankheit bezeichnend, hervor. Ist die Krebsstelle groß, umfaßt sie bei schwachen Stämmchen den ganzen Stamm, so stirbt derselbe oberhalb der befallenen Stelle gänzlich ab, während bei geringerer Ausdehnung der Stamm noch Jahrzehnte leben kann.

Der Kiefernbaumschwamm (Trametes radiciperda), in den Kiefernwäldern Norddeutschlands sehr häufig und durch seine meist consolenförmigen Fruchtträger seine Anwesenheit in den älteren Stämmen der Fohre, seltener der Fichte und Lärche verrathend, erzeugt durch seine Mycelwucherung, welche den Jahrringen folgt, die Ring- oder Kernschäle, sowie die rasche Zersetzung des Holzes überhaupt. Sofortige Nutzung der befallenen Stämme ist auch hier geboten.

II. Capitel.

Schaden durch Thiere.

§ 39.

Beziehungen der Thierwelt zum Wald; Eintheilung der waldschädlichen Thiere.

Unendlich mannigfaltig ist die Thierwelt, die in unsern Waldungen haust, und ebenso mannigfach sind die Beziehungen, in welchen sie durch ihre Nahrung, ihre Fortpflanzung, ihre ganze Lebensweise zum Wald steht. Ein nicht geringer Theil dieser Thiere ernährt sich direct von den Producten des Waldes und Waldbodens, ein anderer lebt erst wieder secundär von demselben, indem er Thiere des Waldes ausschließlich oder neben vegetabilischer Nahrung verzehrt; nicht nur auf und an den Bäumen, sondern auch in deren Innerem finden nicht wenige — Vögel und Insecten — ihre Brutstätten in theils mehr, theils weniger schädlicher Weise.

Die Frage, welche von diesen Thieren als nützlich, welche als schädlich zu betrachten seien, läßt sich nur für einen Theil derselben unbedingt bejahend in der einen oder andern Richtung beantworten: so werden die Raubinsecten und Schmarotzer, die insectenfressenden Vögel als unbedingt nützlich, dagegen unser jagdbares Haarwild (excl. Raubthiere), die Mäuse und die eigentlichen s. g. Forstinsecten als unbedingt schädlich für den Wald zu betrachten sein. Für eine Reihe anderer Thiere wird die Antwort nur bedingt gegeben werden können: so für jene Vögel, welche neben Insecten auch Körner, Samen fressen (Finken, Eichelhäher), für jene Raubthiere, welche neben schädlichen Thieren (Kaninchen, Mäusen, Insecten) auch nützliche Vögel verzehren, deren Bruten zerstören (Eule, Bussard, Marder, Wiesel). Der Eintrieb unserer Hausthiere in den Wald gereicht demselben in der Regel zum Nachtheil — und doch gibt es Fälle, wo das Weidevieh zur Zerstörung des Grases, zum Niederhalten des Graswuchses in den Culturen, die Schweine zur Vertilgung schädlicher Insecten mit Vortheil benutzt werden. —

Der Kampf mit dieser Thierwelt ist ein oft sehr schwieriger, und wir machen bei demselben die Erfahrung, daß je kleiner die Thiere, um so mißlicher die Bekämpfung derselben, und der kleinen, allerdings dann nach Millionen von Individuen zählenden Insectenwelt gegenüber strecken wir bisweilen hoffnungslos die Waffen, die wir gegen die größeren Thiere mit Erfolg gebrauchen.

Im Nachstehenden werden wir nun Thiere aus 3 Gruppen in den Kreis unserer Besprechung zu ziehen haben, die als schädlich für den Wald zu betrachten sind, nämlich aus der Gruppe

A. der Säugethiere,
B. der Vögel und
C. der Insecten.

A. Säugethiere.

§ 40.

Eintheilung und Benennung der schädlichen Säugethiere.

Die Säugethiere, welche unsern Waldungen einen bald nur kleineren, oft aber auch sehr empfindlichen Schaden zufügen können, lassen sich in 3 Unterabtheilungen bringen; diese sind

1. Die Hausthiere, welche behufs ihrer Ernährung durch die Gräser und Kräuter des Waldbodens, die Früchte der Waldbäume in den Wald getrieben werden: die Pferde, Rinder, Schafe und Ziegen, dann die Schweine.

2. Die jagdbaren Säugethiere: Rothwild, Damwild, Rehwild, Hasen, und Kaninchen; endlich

3. Die kleinen Nagethiere, welche noch im Walde leben: Mäuse, Eichhörnchen und Schläfer.

1. Die Hausthiere.

§ 41.

Beschädigungen des Waldes durch Weidethiere.

Der Schaden, welcher durch den Eintrieb der Weidethiere, der Pferde, Ziegen, Schafe und des Rindviehes, den Waldungen zugehen kann, besteht in dem Abfressen der Knospen, des Laubes, der jungen Triebe, im Benagen der Rinde, Beschädigungen der Wurzeln durch den Tritt schwerer Thiere, gewaltsamen Umbiegen der Stängchen oder stärkern Pflanzen; Lostreten der Erde an Gehängen, Festtreten feuchten und schweren Bodens, Auflockern leichten Sandbodens; endlich Beschädigungen der Entwässerungs- und Hegegräben.

Diese Nachtheile für den Wald werden aber in verschiedener Weise hervortreten, je nach der Thierart, die zur Weide getrieben wird.

Am schädlichsten unter allen Thiergattungen sind die Ziegen, die von der Natur mehr zum Genuß von Laub, Knospen, Trieben der Holzgewächse, als zu jenem von Gras und Kräutern angewiesen zu sein scheinen, und selbst bei einem Ueberfluß an letzteren die erstgenannten Baumtheile vorziehen. Dabei vermögen sich die Ziegen auf den Hinterbeinen in die Höhe zu richten und dadurch noch in die Krone schon stärkerer Pflanzen zu reichen.

Die Pferde, welche seltener und in der Regel in nicht sehr großer Zahl in den Wald getrieben werden, verschmähen das auf lockerem Waldboden gewachsene Gras und weiden lieber das kurze Gras auf Aengern und alten Wegen ab, lieben aber das Laub und die jungen Triebe der Holzgewächse sehr und reichen bei ihrer Größe hoch hinauf; junge Pferde benagen auch gerne die Rinde. Durch ihren schweren Tritt, ihre eisenbeschlagenen Hufe beschädigen sie auch vielfach die flacher streichenden Wurzeln und zertreten junge Holzgewächse.

Die Schafe nehmen zwar das Bodengras gerne an, zeigen aber doch auch eine Verwandtschaft mit den Ziegen, indem sie nebenbei gerne Holz-

pflanzen verbeißen und benagen, und hiedurch, wie namentlich durch das Auftreten lockern, schwach benarbten Bodens bei häufigerem Eintrieb schädlich werden.

Das Rindvieh endlich, das von jeher in größter Zahl in die Waldungen eingetrieben wurde, zieht im Gegensatz zu den beiden erstgenannten Thierarten die Bodenweide entschieden vor, greift erst bei Nahrungsmangel mehr nach den Holzgewächsen, doch benascht es dieselben auch, so lange die Blätter und Triebe noch jung und saftig sind. Stärkere Pflanzen überreitet es nicht selten, um an den Gipfel zu gelangen, reibt sich auch gerne an Stangen und starken Pflanzen (Heistern auf Hutungen). Bei seiner Schwere tritt es an den Gehängen vielfach die Erde los, beschädigt die Pflanzen durch seinen Tritt, nimmt namentlich abrutschend Erde sammt Pflanzen mit; in Beständen, durch welche die Heerde oft getrieben wird, dann auf den s. g. Stellplätzen wird der Boden fest zusammen getreten.

Man hat versucht, die Weidethiere bezüglich ihrer Schädlichkeit in eine Stufenfolge zu bringen, doch stößt dies insofern auf einige Schwierigkeiten, als der Grad der Schädlichkeit neben der Thierart noch durch eine ganze Reihe äußerer Umstände bedingt ist, so daß in dem einen Fall diese, im andern jene Thiergattung als die schädlichere zu betrachten ist. Im Ganzen dürfte aber die Reihenfolge: Ziege, Pferd, Schaf, Rindvieh, dem durchschnittlichen Grad der Schädlichkeit am meisten entsprechen.

§ 42.

Bedingungen für die Größe des Schadens.

Für das Eintreten nennenswerther Beschädigungen überhaupt und für die Größe der letzteren sind, wie eben schon berührt wurde, eine ganze Reihe äußerer Umstände von Einfluß: Holzart, Bestandesbeschaffenheit und Standortsverhältnisse, Betriebsart, dann Viehzahl, Zeit und Art des Eintriebs.

Nicht jede Holzart wird von den Weidethieren gleich begierig angenommen, und ebenso äußert sich eine Beschädigung nicht bei allen Holzarten in gleich nachtheiliger Weise.

Laubhölzer werden von sämmtlichem Vieh den Nadelhölzern vorgezogen, letztere erst beim Fehlen der ersteren angegriffen. Dagegen wirkt beim Nadelholz eine Beschädigung nachtheiliger als bei dem Laubholz, weil es nicht das Reproductionsvermögen des ersteren besitzt, den Schaden schwerer ausheilt; allerdings verhalten sich die einzelnen Nadelhölzer in dieser Richtung sehr verschieden, indem eine in der Jugend stark verbissene Kiefer meist ein Krüppel bleibt, während der Tanne ein sehr bedeutendes Ausheilungsvermögen zur Seite steht. Der flachwurzelnden Fichte wird der Tritt des Viehes durch Wurzelverletzungen leicht nachtheilig, während tiefwurzelnde Holzarten nur wenig unter demselben leiden.

Die Blätter, Knospen und jungen Triebe der Rothbuche, Weißbuche, Esche, Ulme, Eiche, des Ahorns liebt das Weidevieh besonders, weniger jene von

Aspen, Weiden, Linden, und die Erle und Birke werden nur ausnahmsweise beschädigt. — Von den Nadelhölzern, bei denen überhaupt nur die jungen, noch weichen Triebe und Nadeln angenommen werden, ist es die Tanne, dann die Fichte und Lärche, welche zunächst zu leiden haben, am wenigsten die Fohre. Jedoch ist der Geschmack der Weidethiere nach Gattung und Gewohnheit verschieden; so ziehen Pferde und Schafe junges Eichenlaub allem anderen Laub vor, und in den norddeutschen Heiden verzehren die Schafe auch Kiefern und Birken begierig.

In jungen Beständen wird der Schaden natürlich viel bedeutender sein, als in schon etwas älteren, und alte Bestände leiden nur etwa durch Wurzelbeschädigungen oder Festtreten des Bodens. In lichten Beständen, in welchen eine entsprechende Entwicklung von Gras und Kräutern ermöglicht ist, wird das Vieh weniger auf den Genuß von Holzpflanzen angewiesen sein, als in geschlosseneren, jedes andere Futter mehr oder weniger ausschließenden Beständen.

Auch der Standort ist von Bedeutung: je frischer und kräftiger der Boden, um so reichlicher der Graswuchs, um so weniger also das Vieh zur Ernährung durch die Holzpflanzen veranlaßt; aber auch das Ausheilungs-Vermögen beschädigter Pflanzen ist auf kräftigem, frischem Boden ein größeres. — An steilen Gehängen ist der Schaden, welcher durch Lostreten des Bodens und Abrutschen desselben erfolgt, ein oft nicht unwesentlicher, und ebenso ist hier dem Vieh die Möglichkeit, in die Wipfel schon größerer, tiefer unten stehender Pflanzen zu reichen, in erhöhtem Maße gegeben — Nachtheile, die in ebenen oder sanft geneigten Lagen wegfallen.

Bei dem Betrieb der Plänterwirthschaft, bei welcher altes und junges Holz mehr oder weniger unregelmäßig gemischt neben einander vorkommt, geschieht dem Wald durch die Viehweide jedenfalls erhöhter Schaden, da hier ein Schutz des jungen Holzes durch Einheegen nicht möglich ist, während bei der schlagweisen Hochwaldwirthschaft der Schaden durch Versperren der Schläge und jungen Bestände auf ein sehr geringes Maß reducirt werden kann. Niederwaldungen entwachsen einerseits durch das schnelle Wachsthum der Stockausschläge rasch dem Maule des Viehes, die letzteren besitzen auch eine bedeutende Reproductionskraft und der Schaden ist daher selbst bei Behüten der Schläge ein mäßiger; ganz junge Schläge leiden etwa auch noch durch das Abtreten der Lohden von den Stöcken. Mittelwald wird sich dem Niederwald ähnlich verhalten und nur etwa durch Verbiß vorhandener Samenpflanzen in erhöhtem Maße leiden.

Wenn das Vieh zu zeitig im Frühjahr, ehe genügend Gras gewachsen ist, oder in zu großer Menge im Verhältniß zur Weidefläche oder endlich zu anhaltend in ein und dieselben Waldtheile getrieben wird, so daß kein entsprechendes Nachwachsen des Grases stattfindet, dann werden erklärlicher Weise die Holzpflanzen in erhöhtem Maße von dem Vieh angegriffen. Ebenso scheint dasselbe bei nassem Wetter das Laub der Holzgewächse dem Bodengras vorzuziehen.

§ 43.

Schutzmaßregeln bei Ausübung der Waldweide.

Als Mittel zur möglichsten Verhütung von Beschädigungen durch die Waldweide dienen folgende Maßregeln:

1. Das Versperren der jungen Schläge. Wie lange diese Heege zu dauern hat, hängt natürlich von Holzart, Wachsthumsverhältnissen und Viehgattung ab, mindestens wird sie aber solange zu währen haben, bis das junge Holz dem Maule des Viehes entwachsen ist. — Die eingeheegten Waldorte pflegt man mit deutlich sichtbaren Zeichen (Strohwischen, in Norddeutschland mit Tafeln, welche die Bezeichnung „Schonung" tragen) kenntlich zu machen.

2. Entsprechende Aufsicht. Die Weide darf nur unter Aufsicht eines Hirten, dem bei großen Heerden noch einige Hütbuben beizugeben sind, stattfinden. An manchen Orten ist es sogar Vorschrift, daß alle Stücke Vieh oder doch der größere Theil derselben mit Glocken versehen werden müssen, wodurch das Verlaufen von der Heerde, das Abschleichen in die grasreicheren Schläge leichter verhütet und entdeckt werden kann.

3. Das Verbot der Nachthut — vor Sonnenaufgang, nach Sonnenuntergang, da zur Nachtzeit jede Beaufsichtigung unmöglich gemacht ist.

4. Man treibe das Vieh im Frühjahr nicht zu bald in den Wald, ebenso auch nicht mehr Vieh, als sich an dem vorhandenen Futter voraussichtlich sättigen kann und lasse einen entsprechenden Wechsel in den behüteten Oertlichkeiten eintreten. Auch zu lange fortgesetzter Eintrieb im Herbst, nach erfolgtem Dürrewerden des Grases, ist zu meiden.

5. Für größere Heerden sind entsprechend breite Wege — Triftwege —, zum Eintrieb frei zu halten, dieselben auch da, wo sie durch junge Schläge führen, beiderseits entweder in Gräben zu legen oder mit Stangen zu verlandern. Durch letztere Mittel sind auch jene Schläge, welche an der Weide geöffnete Bestände stoßen, thunlichst zu schützen.

6. Heisterpflanzungen auf Hutungen schützt man durch Umwinden mit Dornen, oder durch drei um dieselben geschlagene und entsprechend verbundene Baumpfähle.

7. Wo Nachtheile durch den Tritt des Viehes zu befürchten sind, da setze man öfter mit der Weide aus, so namentlich auch an Gehängen bei feuchtem, das Abtreten und Abrutschen des Bodens begünstigendem Wetter.

Im Allgemeinen sei bezüglich der Waldweide noch erwähnt, daß dieselbe, früher für die Landwirthschaft von hoher Bedeutung und in ausgedehntem Maße ausgeübt, gegenwärtig außerordentlich an Bedeutung verloren hat; die erkannten Vortheile der Stallfütterung, die Vermehrung und Verbesserung der Wiesen, der Anbau von Futtergewächsen, haben in vielen Gegenden die Waldweide schon ganz verschwinden lassen. Von Wichtigkeit erscheint sie heut zu Tage fast nur mehr für Gebirgsgegenden, in denen die Viehzucht eine hervorragende Rolle spielt, Mangel an Wiesen zu bestehen pflegt und anderseits die Frische des Bodens, die Feuchtigkeit der Luft einen lebhaften Graswuchs im

Walde hervorruft. Dort wird die Weide noch in ausgedehntem Maße und vielfach ohne die oben angegebenen Schutzmaßregeln geübt, wobei einerseits der reiche Graswuchs und die Bestockung mit Nadelholz den Schaden verringern, anderseits sich eben der Wald den letzteren um der volkswirthschaftlich wichtigen Viehzucht willen gefallen lassen muß.

§ 44.

Nachtheile durch Schweineeintrieb, Vorbeugung.

Die Schweine verzehren mit großer Begierde die Früchte der Eiche und Buche, aber auch noch die Cotyledonen der bereits aufgegangenen Pflänzchen beider Holzarten; beschädigen beim Wühlen nach den im Boden liegenden Insecten, der s. g. Erdmast, viele Pflanzen, indem sie kleinere vollständig herauswerfen, größere an den Wurzeln verletzen. Schwache Stangen, Heisterpflanzen (auf Hutängern) beschädigen sie auch durch das Reiben an denselben; endlich werden durch ihr Wühlen im Boden die Laubschichten durcheinander geworfen, der normale Verwesungsprozeß, die Humusbildung, gestört.

So kann bei ungeregeltem und rücksichtslosem Schweineeintrieb der Schaden für den Wald ein sehr bedeutender werden, während er sich bei entsprechender Beschränkung und genügender Aufsicht sehr reduciren läßt — ja in manchen Fällen gereicht sogar der Eintrieb von Schweinen den Waldungen zu nicht geringem Vortheil, erfolgt aus waldpfleglichen Rücksichten: so durch die Vorbereitung des Bodens zur Samenaufnahme in Buchensamenschlägen, zur Unterbringung der Bucheln, welch' beides die Schweine durch ihr Wühlen sehr energisch besorgen, dann durch die Vertilgung schädlicher Forstinsecten, deren zur Winterruhe an und in dem Boden liegenden Larven und Puppen die Schweine begierig nachgehen.

Um Nachtheilen vorzubeugen, wird man die Schweine nur unter genügender Aufsicht durch Hirten und nur in die älteren Bestände, bei denen nennenswerthe Wurzelbeschädigungen nicht mehr zu befürchten sind, eintreiben lassen. Bleiben die Schweine, wie zur Mastzeit meist der Fall, über Nacht im Walde, so sind sie in entsprechende Einfriedigungen (Buchten) zu bringen.

Zur Verjüngung bestimmte Buchenbestände betreibt man in Mastjahren mit den Schweineheerden bis zu beginnendem reichern Samenabfall; ist das Mastjahr jedoch ein volles, so können die bereits in anderen Abtheilungen der Hauptsache nach gesättigten Schweineheerden auch noch durch die zur Verjüngung bestimmten Bestände getrieben werden, wobei die Bucheln durch den Tritt der Schweine, das Wühlen derselben nach Erdmast (Würmern, Larven 2c.) in den Boden kommen, während nur eine geringe Zahl derselben verzehrt wird. — Zu früher Beginn des Eintriebs — ehe Eicheln und Bucheln zu fallen beginnen, — dann zu große Anzahl der eingetriebenen Schweine im Verhältniß zur vorhandenen Nahrung wird die Gefährdung der Pflanzen (Wurzeln) erhöhen.

Gleich der Weidenutzung hat übrigens auch die Nutzung der Buchel- und Eichelmast durch den Schweineeintrieb, die früher hoch geschätzt wurde, sehr abgenommen, ist vielen Orts ganz verschwunden und damit auch der durch diese Nutzung dem Walde etwa zugehende Schaden.

2. Die jagdbaren Säugethiere.

§ 45.

Beschädigungen des Waldes durch dieselben.

Die jagdbaren Säugethiere, durch welche unseren Waldungen Nachtheile zugehen können, sind: Rothwild, Damwild, Rehwild, Schwarzwild, Hasen und Kaninchen; die Beschädigungen durch dieselben sind aber, je nach der Wildgattung, nach Art und Größe nicht unwesentlich verschieden.

a) Das Roth- oder Edelwild benachtheiligt unsere Waldungen durch Abäsen der Knospen und jungen Triebe der meisten Holzarten, dadurch schwächere Pflanzen zu sofortigem Eingehen, stärkere bei oftmaliger Wiederholung bis zur vollständigen Verkrüppelung bringend, unter allen Umständen aber das Wachsthum der verbissenen Pflanzen schädigend. — Es verzehrt ferner mit Begier die Eicheln und Bucheln (auch noch die Cotyledonen nach erfolgter Keimung) und weiß diese Samen in Kulturen mit großer Sicherheit zu finden und aus dem Boden herauszuschlagen. Durch das Fegen der Geweihe, wie durch das Schlagen zur Brunftzeit werden die Stangen, an denen beides erfolgt, mehr oder weniger ihrer Rinde beraubt und dadurch bis zum Absterben beschädigt. Eine an manchen Orten sehr ausgedehnte und namhafte Beschädigung aber erfahren die Waldungen noch durch das Schälen des Rothwildes.

Dieses Schälen erfolgt entweder zum Zweck der Ernährung, aus Hunger also, zur Winterszeit — Winterschälung — und erscheint dann mehr als ein Benagen der Rinde, wobei die Zahnspuren des Wildes an den verletzten Stangen deutlich sichtbar sind, oder es geschieht zur Saftzeit — Sommerschälung — und erfolgt dann (nach R. Hartig's Ansicht) wahrscheinlich um des reichen Zuckergehaltes der Rinde willen, auch als Fortsetzung vielleicht der im Winter erlernten Ernährungsweise. Bei dieser Sommerschälung reißt das Wild, die losgelöste Rinde mit den Zähnen festhaltend und rückwärts gehend, oft große Rindenlappen los, und die Beschädigung wird dadurch eine viel größere, als im Winter.

Die Folgen aber dieses Schälens sind: geringes Wachsthum der verletzten Stangen und beschädigten Bestände, Fäulniß an der Schälstelle und als Folge derselben Abbrechen des Stammes bei Schneedruck oder Windbruch an der beschädigten Stelle; Insectengefahr in Folge der kränkelnden Stämme; Unbrauchbarkeit des verunstalteten unteren Stammtheiles zu Nutzholz.

b) Das Damwild schadet in ähnlicher Weise wie das Rothwild durch Verbeißen der Pflanzen, Aufzehren von Eicheln und Bucheln, Fegen und

Schlagen; dagegen schält es nur ganz ausnahmsweise und in stark besetztem Wildpark, im Freien dagegen nicht.

c) Das Rehwild äst ebenfalls die Knospen und jungen Triebe vieler Holzarten ab, verzehrt Eicheln und Bucheln, schält jedoch nie; lästig werden dagegen die Rehböcke durch das Fegen ihrer Geweihe, wozu sie sich mit besonderer Vorliebe eingepflanzte, seltener vorkommende Holzarten aussuchen, so Lärchen, Weymouthskiefern, Akazien 2c. Bei starkem Rehstand ist es oft nur unter Anwendung besonderer Schutzmaßregeln möglich, die genannten Holzarten in den Schlägen einzumischen und resp. aufzubringen.

d) Das Schwarzwild (Wildschwein) geht den Eicheln und Bucheln begierig nach, verzehrt auch noch die Sämlinge mit den Cotyledonen, sowie die zarten Pflanzenwurzeln, beschädigt bei dem Wühlen nach der sog. Erdmast die Pflanzen in Verjüngungen und Kulturen oft sehr bedeutend und wird namentlich in Laubholzwäldern lästig. — Durch Vertilgung schädlicher Insecten, im Boden liegender Larven und Puppen aber wird es namentlich in den durch Insecten in viel höherem Grade heimgesuchten Nadelholzwaldungen auch nützlich.

e) Die Hasen schaden durch Abäsen der Knospen der Laubhölzer, in minderem Maße jener der Nadelhölzer, sowie durch das Benagen der Rinde einzelner Holzarten, so vor Allem der Akazie, dann der Rothbuche (und Obstbäume); doch geschieht dies Benagen in der Regel nur im strengen Winter, bei entschiedenem Nahrungsmangel. Am lästigsten können die Hasen durch das Eindringen in Forstgärten und Saatkämpe werden.

f) Die Kaninchen benachtheiligen den Wald in ähnlicher Weise, wie die Hasen durch Abäsen der Knospen und jungen Pflanzen (selbst einjährigen Kiefern), in höherem Grade aber bisweilen noch durch das Benagen der Rinde, namentlich von Rothbuche, Weißbuche, Akazie, Lärche, und werden in Kulturen auch noch durch das Unterminiren des Bodens lästig. Bei ihrer großen Vermehrung und ihrem ständigen Aufenthalt auf derselben Fläche ist der Schaden oft ein sehr fühlbarer.

§ 46.

Bedingungen für die Größe des Wildschadens.

Die Größe des durch Wild verursachten Schadens ist von mancherlei Bedingungen abhängig: wie aus dem im vorigen Paragraphen Erörterten hervorgeht, ist es zunächst die Wildart, die hierbei in Betracht kommt, im Weiteren aber wird die Höhe des Wildstandes, die anderweite Nahrung, welche dem Wild geboten ist, dann die Holz- und Betriebsart, um welche es sich handelt, von Einfluß sein.

Hoher Wildstand verursacht stets einen verhältnißmäßig viel größeren Schaden, wie dieß namentlich in Wildparks zu Tage tritt, und insbesondere in diesen letzteren ist auch das so schädliche Schälen wahrnehmbar. — Ist dem Wild reichliche Aesung geboten, sei es durch kräftigen Graswuchs, durch Wiesen, Saatfelder, masttragende Bäume und genügende Winterfütterung, dann

wird dasselbe die Holzgewächse in viel minderem Maße angehen, als entgegengesetzten Falles.

In sehr verschiedenem Maße werden die einzelnen Holzarten vom Wild angegangen und beschädigt, in sehr verschiedenem Grade sind sie aber auch gegen diese Beschädigungen empfindlich. Von den Nadelhölzern ist die Tanne am meisten heimgesucht, doch steht ihr auch das größte Ausheilungs-Vermögen zur Seite, während die viel weniger gefährdete Fohre durch Verbeißen rasch zur Verkrüppelung gebracht wird. Die Laubhölzer werden im Allgemeinen vom Wild in höherem Grad verbissen, sind dagegen auch reproductionsfähiger; Eichen, Ahorn, Eschen, Buchen werden mehr durch Abäsen beschädigt, die Weichhölzer mehr durch Fegen und Schlagen. Am wenigsten leiden Erle und Birke, die wohl nur ausnahmsweise vom Wild angenommen werden.

Geschält werden vom Rothwild namentlich Fichte, Buche, Eiche, weniger Lärche, Esche, Ahorn, Tanne, am seltensten Fohre, Birke. Das Schälen erfolgt stets an jüngeren glattrindigen Stangen, beginnt mit der Reinigung der Junghölzer und endigt mit beginnender Borkenbildung, weßhalb die lange glattrindig verbleibende Fichte durch das Schälen auch lange gefährdet ist. — Nicht überall schält das Wild; in Parkwaldungen, dann dort, wo das Wild durch Wildgatter vom Besuch der Felder abgehalten ist, endlich bei starkem Wildstand und fehlender Aesung nimmt man das Schälen in viel höherem Grade wahr, als bei mäßigem Wildstand in freier Jagd, bei welchem ein Schälen vielfach überhaupt nicht stattfindet.

In Niederwaldschlägen werden die saftigen Lohden während des Winters allerdings besonders stark verbeizt, dagegen entwachsen sie dem Wild viel rascher, als die Kernwüchse des Hochwaldes, und etwaige Beschädigungen sind bei der nur auf Brennholz gerichteten Niederwaldwirthschaft minder empfindlich; deßhalb ist der Hochwald als die mehr benachtheiligte Betriebsart zu betrachten.

Zu den oben aufgezählten directen Beschädigungen des Waldes können sich übrigens je nach den örtlichen Verhältnissen noch mancherlei indirecte Nachtheile gesellen; als solche mögen beispielsweise erwähnt sein: die Nothwendigkeit, Eicheln und Bucheln mit Kosten zu überwintern, um sie gegen das Aufzehren während des Winters zu schützen; die durch Schwarzwild verursachte Unmöglichkeit, die Eiche überhaupt durch Einstufung nachzuziehen; die durch Rothwild verhinderte künstliche Einmischung der Tanne in Fichtenbestände u. dgl. m. Die Größe dieser Benachtheiligungen läßt sich erklärlicher Weise zumeist ebensowenig, wie jene der directen Beschädigungen auch nur annähernd ziffermäßig ausdrücken.

§ 47.

Vorbeugungs- und Schutzmaßregeln.

Die Mittel, durch welche die Beschädigungen des Waldes durch die oben genannten Jagdthiere thunlichst verhindert oder doch vermindert werden sollen,

ind theils mehr vorbeugender Natur und dann in sachgemäßer Pflege und ntsprechendem Beschuß des Wildstandes, sowie in forstwirthschaftlichen Maßegeln zu suchen, während die eigentlichen Schutzmaßregeln Vorrichtungen und Maßnahmen zu directem Schutz der gefährdeten Objecte in's Auge fassen.

Als Vorbeugungs-Mittel in obigem Sinn dürften zu betrachten sein: Reducirung zu großen Wildstands, Abschuß insbesondere jenes Wildes, welches die Untugend des Schälens besitzt. Sorge für genügende Ernährung des Wildes im Winter durch Fütterung — bei Hochwild mit Heu, Eicheln, Kartoffeln, Mais, bei Rehwild durch Fällen von Weichhölzern (Aspen), dann von alten Tannen, die neben den Knospen häufig auch durch Mistelbüsche Aesung bieten — außerdem durch Anlage von Wiesen und Wildfeldern, Anpflanzung von Kastanien und masttragenden Bäumen. — Die Anlage reichlicher Salzlecken soll gegen das Schälen einigermaßen schützen, ja durch Beimischung des neu erfundenen Hoßfeld'schen Wildfutterpulvers, dessen Zusammensetzung gegenwärtig noch ein Geheimniß ist, unter die Salzlecken soll dem Schälen vollständig vorgebeugt werden.

Auf forstwirthschaftlichem Gebiete liegende Vorbeugungsmaßregeln aber würden sein: Vermeiden der Herbstsaaten mit Eicheln und Bucheln, namentlich der am meisten gefährdeten Streifensaaten, bei nur einigermaßen bedeutenderem Stand an Hoch- oder Schwarzwild. Anwendung stärkerer, dem Wild rasch entwachsender Pflanzen, selbst von Heisterpflanzen, zur Ausfüllung von Lücken; auch die Büschelpflanzung wird bei stärkerem Wildstand zu einiger Sicherung der Kultur noch angewendet (Harz). Unterlassen des vereinzelten Einbringens der durch Verbeißen oder Fegen besonders gefährdeten Holzarten.

Directe Schutzmaßregeln aber sind:

Einfriedigung der Kulturflächen und Verjüngungen, eine im Wildpark nicht zu umgehende Maßregel; Verwitterung der Schläge mit stark riechenden Substanzen. In neuerer Zeit hat man insbesondere die Nadelholzkulturen gegen das Verbeißen durch Antheeren unter Anwendung von Steinkohlentheer geschützt, welch' letzteren man in geringer Quantität direct mit der handschuh-bewaffneten Hand oder mit Hülfe eines Hölzchens auf die Nadeln der Gipfeltriebe unter sorgfältiger Verschonung der Knospen bringt; letztere gehen durch directe Berührung mit dem Theer zu Grunde, weshalb das Mittel für Laubhölzer nicht anwendbar ist. Das Wild vermeidet das Abäsen der getheerten Triebe; die Kosten des Theerens, welches alljährlich im Herbst zu erneuern ist, sind sehr gering.

Gegen das Schälen und Benagen der Rinde hat man auch schon den Anstrich der Stämmchen mit widerlich riechenden und schmeckenden Substanzen (Schweinemist mit Kalk u. a.) angewendet, doch ist dieß erklärlicher Weise nur für einzelne besonders werthvolle Stämmchen und Stammgruppen durchführbar.

Eingepflanzte seltenere Holzarten — Weymouthskiefern, Lärchen — schützt man bisweilen gegen das Fegen der Rehböcke durch sperrige Aeste, die man hart neben den betreffenden Pflanzen in den Boden stößt oder an die

Stämmchen bindet; in ähnlicher Weise kann man auch die Wipfel besonders gefährdeter eingepflanzter Holzarten (Tannen) schützen.

Saatkämpe und Forstgärten müssen da, wo Hochwild und Schwarzwild vorhanden, stets durch entsprechend hohe und feste Einfriedigungen geschützt sein; sind nur Rehwild und Hasen vorhanden, so werden wenigstens die Laubholz- und Tannenkämpe zu schützen sein. Bei geringem Stand letzterer Wildarten genügen wohl auch Feder- und Theer-Lappen, dann über die Beete gelegte Stangengerüste. — Kaninchen machen eine sehr dichte Einfriedigung nöthig.

Von Hasen oder Kaninchen ringsum benagte Laubholzpflanzen sind abzuschneiden; Obstbäume oder werthvollere Holzarten schützt man nöthigenfalls durch Umdornen.

3. Die kleinen Nagethiere.

§ 48.

Beschädigungen durch Mäuse.

Unter den kleinen Nagern des Waldes spielen die weitaus hervorragendste Rolle die Mäuse, und zwar sind es zwei Gattungen, Mus und Arvicola, welche schädlich auftreten.

Die Gattung Mus, ächte Maus, characterisirt sich durch spitzen Kopf, große Ohren und körperlangen Schwanz; von dieser Gattung wird nur die Waldmaus, Mus silvaticus, durch Verzehren von Samen schädlich, während sie nur ausnahmsweise auch durch Benagen der Rinde Schaden verursacht.

Die Gattung Arvicola, Wühlmaus, zeichnet sich durch dicken Kopf, kleine im Pelz versteckte Ohren, kurze Beine und kurzen Schwanz aus; von ihr werden verschiedene Arten im Walde schädlich, nämlich:

Die eigentliche Feldmaus, A. arvalis, die sich im Herbst gerne in den Wald zurückzieht und dort sowohl durch Verzehren von Samen, wie durch Benagen der Rinde sehr schädlich werden kann;

Die Röthelmaus oder Waldwühlmaus, A. glareolus, weniger als Samenzerstörer wie als Nager schädlich und zum Erlangen zarter Rinde oft hoch emporkletternd, endlich

Die Wasserratte, A. amphibius, die größte Art, stets unterirdisch lebend und durch Benagen der Wurzeln schädlich, jedoch nie in großer Zahl auftretend.

Die Mäuse finden sich jederzeit in kleinerer oder größerer Zahl in Wald und Feld vor, aus letzterem im Winter mit Vorliebe in den nahen Wald wandernd. Milde Winter, trockne Frühjahre und Sommer begünstigen ihre Vermehrung, die bekanntlich eine außerordentlich rasche ist, in hohem Grade, während ungünstige Witterung, als heftige Regengüsse und anhaltende kalte Nässe im Sommer, starker Frost ohne Schnee im Winter oder Nässe mit nachfolgendem Frost die Vermehrung aufhalten, vorhandene große Mengen oft in kurzer Zeit verschwinden lassen.

Die Mäuse lieben stets einen gewissen Schutz: Gestrüpp, dichter Aufschlag, Grasfilz, starke Laubschichten, überhaupt schützender Bodenüberzug bedingen

ihre rasche Vermehrung, ihr Vorkommen in größerer Menge, und Schläge, Kulturen, Junghölzer sind daher ihr Lieblingsaufenthalt, während ältere Bestände ohne solchen Bodenschutz gemieden werden. Künstliche Bodendecken im Saatbeet — Deckreisig, Laubschichten — können sie geradezu herbeiziehen.

Der Schaden nun, welcher durch Mäuse im Walde verursacht wird, besteht, wie schon oben kurz berührt werden mußte, im Aufzehren von Holzsamen, im Benagen der Rinde und Wurzeln.

Von Sämereien des Waldes sind es insbesondere Eicheln und Bucheln, auch Edelkastanien, denen die Mäuse begierig nachgehen, während die übrigen Laubholzsamen, dann die Nadelholzsamen in minderem Maß gefährdet sind. Kiefern, Fichten und Lärchen werden allerdings bisweilen angenommen, Tannen scheinen durch ihren Terpentingehalt geschützt zu sein. — Am meisten sind erklärlicher Weise Herbstsaaten (während des Winters), dann streifenweise ausgeführte Saaten der erstgenannten Holzarten gefährdet, am empfindlichsten ist der Schaden in Saatbeeten, während er in natürlichen Verjüngungen (der Buche) weniger in's Auge fallend, jedenfalls aber oft ein sehr bedeutender ist.

Durch Benagen der Rinde, welche, so lange sie noch jung und zart ist, von mehreren Mäusearten begierig als Nahrung angenommen wird, leiden vorzugsweise Buchen, Hainbuchen, Eichen und Eschen, in viel minderem Maße die Nadelhölzer, nur ausnahmsweise die Tanne, dann Akazie und Kastanie. Die verschiedenen Mäusearten zeigen übrigens hiebei sehr abweichenden Geschmack, greifen die Pflanzen und Stämmchen auch in sehr verschiedener Höhe — theils unmittelbar am Boden, theils in einiger Höhe, die sie kletternd erreichen, — an. Das Benagen erfolgt bei stärkeren Pflanzen oft nur einseitig, oft aber auch rings herum, und steigert sich bei schwächeren Pflanzen bis zu völligem Abschneiden derselben; ein- und zweijährige Fichtenpflanzen in Saatbeeten erscheinen oft reihenweise völlig abgeschoren. — Sobald die Pflanzen jedoch stärker, deren Rinde härter geworden, wird letztere nicht mehr benagt.

Das Benagen der Wurzeln erfolgt hauptsächlich durch Arvicola amphibius und sind namentlich Eichen und Eschen heimgesucht. Jedoch werden in Saatbeeten, in denen eine schützende Bodendecke fehlt, wodurch die Mäuse mehr zu unterirdischer Lebensweise veranlaßt sind, auch die übrigen Wühlmaus-Arten durch Wurzelbenagen schädlich.

§ 49.

Vorbeugungs- und Vertilgungsmaßregeln.

Dem Schaden durch Mäuse können wir mehr oder minder vorbeugen durch Maßregeln, welche der Vermehrung derselben entgegenwirken, wie durch directen Schutz der gefährdeten Objecte.

In ersterer Richtung ist zu nennen: die Schonung mäusefressender Thiere, so namentlich der Eulen, Bussarde, dann Igel, Wiesel, Iltisse, Marder und Füchse, wobei allerdings jagdliche Interessen der Schonung der letztgenannten Raubthiere oft hindernd entgegen treten.

Im Weiteren sucht man den Mäusen die Brutstätten zu entziehen durch Entfernung des Grasfilzes und Gestrüppes, durch Dunkelhalten der Samenschläge zur Vermeidung von Graswuchs. Eintrieb von Schweinen, welche beim Wühlen die Gänge und Nester zerstören und die Mäuse begierig verzehren, ist, wo wirthschaftlich zulässig, sehr zu empfehlen, und selbst der Eintrieb von Viehheerden, welche die Gänge der Mäuse und manches Nest durch ihren schweren Tritt zerstören, den Grasfilz vermindern und die Mäuse beunruhigen, erweist sich nützlich.

Als vorbeugende Maßregeln werden wir ferner zu betrachten haben: die Anlage der Saatbeete, in denen die Mäuse besonders lästig und schädlich werden können, entfernt von Feldern und Schlägen, von welchen her die Einwanderung der Mäuse zu erwarten ist; Umgeben derselben mit entsprechend tiefen Schutzgräben, deren Wände möglichst senkrecht abgestochen werden und in deren Sohle man in angemessenen Entfernungen mit Wasser gefüllte Töpfe einsenkt.

Eichel- und Buchelsaaten nimmt man, wenn Mäuse auch nur einigermaßen zahlreich vorhanden, erst im Frühjahr vor und überwintert den Samen an geschützten Orten.

Am Rande von Feldern, von denen her im Herbst die Einwanderung der Mäuse zu fürchten ist, hat man durch Anlage von Gräben mit steilen Wänden dieser Invasion vorzubeugen gesucht.

Endlich ist das Auslegen gefällten Materiales — von Stockausschlägen, Vorwüchsen, Weichhölzern, dann des bei den Hieben anfallenden Reisigs — als ein sehr gutes Mittel zum Schutz namentlich der durch Benagen gefährdeten Buchenschläge zu betrachten. Die Mäuse benagen aus Bequemlichkeits-Gründen lieber das liegende als stehendes Material, außerdem aber sind die Knospen des Buchenreisigs eine sehr beliebte Nahrung derselben, und so wird durch die ihnen unschädlich gebotene Nahrung der Schaden wesentlich verringert, ja selbst gänzlich vermieden.

Eine Vertilgung der in großer Zahl aufgetretenen Mäuse wird im Wald nur zum Schutz der Forstgärten, nicht aber der Bestände, möglich sein und sich hier auf die Vergiftung derselben beschränken, nachdem die Anwendung von Fallen irgend welcher Art wohl zu umständlich ist. — Zum Vergiften wendet man Phosphor, Arsenik und Strychnin in Gestalt von vergifteten Weizenkörnern oder von aus Mehl gefertigten vergifteten Pillen an, die man in die Löcher streut oder zum Schutz gegen Feuchtigkeit in Drainröhren auslegt; mißlich ist hiebei nur der Umstand, daß die mit Phosphor oder Arsenik vergifteten Mäuse, nach Luft und Wasser strebend, meist außerhalb ihrer Löcher sterben und Veranlassung zur Vergiftung nützlicher Thiere — Eulen, Wiesel — geben können. In neuerer Zeit wurde deßhalb die Anwendung von ausgefälltem kohlensauren Baryum, mit Mehl zusammengeknetet und in bohnengroßen Stücken in die Mauslöcher gelegt, empfohlen, da dasselbe eine sofortige Lähmung der in den Löchern vergifteten Mäuse bewirkt.

Zu erwähnen ist schließlich noch, daß durch Mäuse stärker benagte Laubholzpflanzen am zweckmäßigsten sofort im Frühjahre hart über dem Boden scharf abgeschnitten und dadurch zu alsbaldigem und kräftigem Wiederausschlag gebracht werden, während verspätetes Abschneiden stets schwächeren Ausschlag — in Folge der mittlerweile für den obern, nun entfernten, Stammtheil verwendeten Reservestoffe der Wurzel — zur Folge hat.

§ 50.

Schaden durch Eichhörnchen und Schläfer.

Die Eichhörnchen können, wenn in größerer Zahl vorhanden, im Wald nicht unbedeutenden Schaden anrichten.

Sie verzehren mit großer Vorliebe Holzsämereien, namentlich Eicheln und Bucheln, dann Nadelholzsamen, den sie durch Zernagen der Zapfen sich verschaffen; aber auch die schon aufgekeimten Pflänzchen der Buche und Eiche sind vor denselben nicht sicher, indem sie die Cotyledonen der erstern verzehren, jene der letztern aus der Erde holen und dadurch in Saatbeeten sehr lästig werden können.

Eine weitere beliebte Nahrung der Eichhörnchen bilden, namentlich bei Mangel der erwähnten Sämereien, die End- und Blüthenknospen der Coniferen. Erstere fressen sie an Pflanzen im Saatbeet, wie an schon stärkern Pflanzen und Stangen aus, beißen selbst den Gipfeltrieb ab, um zur Knospe zu gelangen; letztere — und zwar sind es vor Allem die männlichen Blüthenknospen der Fichte — verschaffen sie sich durch Abbeißen der feinen Triebe, an denen die Knospen sitzen, fressen diese aus und lassen dann den Trieb fallen. Man findet diese abgebissenen und ausgefressenen, fingerlangen Triebe oft in großer Menge unter den älteren Fichten liegen und bezeichnet sie mit dem (jedenfalls unpassenden!) Namen „Absprünge."

Endlich schälen die Eichhörnchen im Frühjahr gerne die saftige Rinde jüngerer Nadelhölzer, weniger der Laubhölzer, an den oberen Stammtheilen ring- oder platzweise ab, verzehren die Rinde und lecken den Saft, und beschädigen durch dies Entrinden die betroffenen Stämmchen oft nicht unerheblich.

Als ein indirecter Schaden ist die Nesträuberei der Eichhörnchen zu betrachten; sie rauben die junge Vogelbrut aus den Nestern, und eine nicht geringe Zahl für den Wald nützlicher Vögel wird hierdurch vernichtet. Der Nutzen, den sie durch Verzehren mancher schädlicher Insecten, so der Puppen von Blattwespen, schaffen, ist ein jedenfalls nur geringer.

Entsprechender Abschuß einer vorhandenen Ueberzahl von Eichhörnchen ist ein ohne große Schwierigkeiten durch das Forstpersonal auszuführendes Hülfsmittel.

Die s. g. Schläfer, von denen der in südlichen Gegenden häufige Siebenschläfer (Myoxus glis) und die auch im Norden vorkommende Haselmaus (Myoxus avellanarius) zu nennen sind, werden durch Verzehren der Samen und meist ringweises Benagen der Rinde — insbes. der Rothbuche — schäd-

lich, doch ist dieser Schaden nie ein beträchtlicher und Schutzmaßregeln erheischender, sodaß wir die Schläfer hier mehr der Vollständigkeit wegen erwähnen.

B. Vögel.

§ 51.

Schaden durch Vögel.

Im Allgemeinen sind die Nachtheile, welche unsern Waldungen durch die Vogelwelt zugehen, nur geringe und werden durch den Nutzen, welchen die Vögel durch Vertilgung schädlicher Insecten dem Walde bringen, entschieden überwogen. Gleichwohl können jene Nachtheile da und dort der Art sein, daß Schutzmaßregeln nicht zu entbehren sind.

Als solche schädlich auftretende Vogelarten sind zu nennen:

Das Auerwild, welches sich im Winter und Frühjahr vorwiegend von Nadelholzknospen nährt; im Freien fällt dieser Schaden weniger ins Auge, in Saatbeeten und Forstgärten ist er dagegen bisweilen ziemlich bedeutend, und ein einziger Auerhahn kann während des Winters eine große Menge Pflanzen durch Abäsen der Endknospen beschädigen, zumal er den eingenommenen Aesungsplatz sehr einzuhalten pflegt.

Viel weniger nachtheilig sind Birk- und Haselwild, welche zwar auch Knospen und männliche Blüthenkätzchen (von Birke, Hasel) annehmen, sich aber mehr von Beeren, Sämereien 2c. nähren.

Die Wildtauben gehen dem Nadelholzsamen sehr nach (die beiden größern Arten verzehren selbst Eicheln und Bucheln) und können bei massenhaftem Einfallen im Frühjahr, zur Strichzeit, in Freisaaten dadurch sehr schädlich werden; weniger in Kämpen, in welchen der Samen stets genügend gedeckt zu werden pflegt, was in Freisaaten nicht so sorgfältig durchführbar ist.

Der Eichelhäher sucht insbesondere die Eicheln, Bucheln, Edelkastanien begierig auf, weiß dieselben trotz sorgfältigen Unterbringens sehr wohl zu finden und kann dadurch in Saatbeeten wie in Saatkulturen — bei welchen sich dann die Häher oft in ziemlicher Zahl zusammen ziehen — sehr lästig und schädlich werden. Auch hat man beobachtet, daß er die Cotyledonen der eben aufgekeimten Nadelhölzer gerne verzehrt. In indirecter Weise schadet er durch seine Nesträubereien, die Vernichtung nützlicher Vögel, während der Nutzen, den er durch Verstecken von Eicheln und Bucheln unter das Moos und resp. durch die denselben entkeimenden Pflanzen verursacht, ein ziemlich problematischer ist.

Die Finken-Arten können durch Aufzehren der Nadelholzsämereien, denen sie begierig nachstreben, namentlich in Saatkämpen sehr schädlich werden; sie verzehren nicht nur den Samen, sondern auch die bereits aufgekeimten, noch von der Samenhülle umschlossenen Cotyledonen und vernichten, in größerer Zahl einfallend, bisweilen ganze Saatbeete. Auch Bucheln und die Cotyledonen der Buche werden von denselben gerne verzehrt.

Der Kreuzschnabel endlich, welcher den Samen der Fichte und Föhre sehr liebt und denselben aus den abgebissenen Zapfen leicht herausholt, kann

bei der oft sehr großen Zahl, in welcher er erscheint, und seiner Gefräßigkeit durch Verzehren großer Samenmengen lästig werden.

§ 52.

Vorbeugungs- und Schutzmaßregeln gegen dieselben.

Gegen das Auerwild schützen wir unsere Nadelholzsaatbeete durch leichte Schutzgitter, welche wir über die gefährdeten Beete legen, oder durch sperriges Reisig, welches in die Wege und zwischen die Pflanzenreihen gelegt den Auerhühnern das Umherlaufen erschwert. Selbst Ueberspannen des ganzen Saatbeets mit Drath hat man schon angewendet, ein erklärlicher Weise etwas kostspieliges Mittel.

Gegen Wildtauben, welche mehr in Freisaaten als in Kämpen einzufallen pflegen, sucht man sich durch etwas spätere Saat (nach der Strichzeit), durch gehöriges Unterbringen des Samens und nöthigenfalls selbst durch Bewachen der Saatplätze, Verscheuchen der Tauben, zu helfen.

Die Häher können wir von den Saatkulturen nur durch Bewachen und durch Abschießen auf den Saatplätzen abhalten; in Forstgärten ist das Bedecken der Beete mit sperrigem Reisig und Dornen oder mit Schutzgittern und dann ebenfalls der Abschuß als Hülfsmittel zu nennen.

Gegen die Finken schützen wir unsere Saatbeete am sichersten durch Schutzgitter, namentlich durch die eigentlichen Saatgitter[1]), durch welch' letztere ein absoluter Schutz gegen dieselben gegeben ist; ferner durch das Einweichen des Samens in s. g. Bleimennige[2]), wodurch der Samen einen für ihn unschädlichen, für die Vögel giftigen rothen Ueberzug erhält, welcher die letzteren von ihm abhält. Auch Ueberspannen mit Fäden und Schnüren, in welche etwa noch weiße Federn eingeknüpft werden, dient als Sicherungsmittel, während Scheuchen verschiedener Art meist nur geringen und vorübergehenden Schutz gewähren. — Ein Bewachen der Saatbeete wird nur etwa in größeren Forstgärten anwendbar sein.

Gegen die Kreuzschnäbel stehen uns keine Schutzmittel von Wirksamkeit zu Gebote.

C. Insecten.

§ 53.

Allgemeines über Insecten.

Unter den schädlichen Forstinsecten oder Forstinsecten kurzweg versteht man nicht etwa alle auf unsern Waldbäumen überhaupt lebenden Insecten, sondern nur jene, welche durch ihr — öfters oder seltneres — Auftreten in großer Zahl Holzgewächse beschädigen und gefährden.

---

[1]) Vergl. Fürst, Pflanzenzucht, S. 107.

[2]) Das. S. 128.

Eine Anzahl solcher Insecten gehört nun zu den gefährlichsten Feinden unserer Waldungen, und die Verheerungen, welche sie in denselben anrichten, nehmen bisweilen außerordentliche Dimensionen an, führen zur Vernichtung ganzer Bestände und Waldungen. Dabei ist der Kampf gegen diese kleinen Feinde sehr mühsam und schwer, ihre Vermehrung unter günstigen Umständen eine ganz außerordentliche und ihre Vertilgung, wenn sie einmal überhand genommen haben, bei der Mehrzahl derselben ohne Beihülfe der Natur ein fast hoffnungsloses Unternehmen.

Angesichts dieser großen Gefährdung, insbesondere unserer Nadelholzwaldungen ist es Pflicht jeden Forstmannes, sich mit der Lebensweise unserer wichtigsten Forstinsecten, mit den Verhütungs- und Vertilgungsmitteln gegen dieselben bekannt zu machen, und die Forstinsectenkunde ist daher ein wichtiger Theil der Lehre vom Forstschutz.

Grundlegend für ein eingehendes Studium der Forstinsectenkunde ist nun die Zoologie überhaupt, die allgemeine Insectenkunde insbesondere; an all' unsern forstlichen Hoch- und Fachschulen pflegt daher der Unterricht in der Zoologie der Lehre vom Forstschutz vorauszugehen. Um aber auch Jenen, welchen diese Gelegenheit nicht geboten ist, das Nachfolgende verständlich zu machen, möge in thunlichster Kürze Einiges aus der Lebensweise der Insecten überhaupt der Besprechung der einzelnen Insecten vorausgeschickt sein. In Weiterem werden wir, um Wiederholungen zu vermeiden, eine kurze Besprechung der die Vermehrung der Forstinsecten begünstigenden und hemmenden Momente (insbes. auch deren Feinde), der allgemeinen Maßregeln der Vorbeugung und Vertilgung, wie jener, welche nach Beendigung eines Insectenfraßes zu ergreifen sind, vorausschicken, endlich die üblichen Eintheilungen der Forstinsecten erwähnen und hieran die Besprechung der einzelnen Insecten schließen.

§ 54.

Lebensweise der Forstinsecten überhaupt.

Jedes Insect pflegt 4 Verwandlungsstadien zu durchlaufen, in deren jedem dasselbe grundverschieden von dem vorhergehenden Stadium ist: Ei, Larve, Puppe und fertiges Insect (Imago) sind diese 4 Stadien der vollkommenen Metamorphose, während bei der seltneren unvollkommenen Metamorphose ein eigentliches Puppenstadium fehlt, der Uebergang von der Larve zum Imago sich allmählig vollzieht.

Aus dem Ei schlüpft, bald nach wenig Wochen, bald, wenn die Eierablage erst im Spätherbst erfolgte, das Ei als solches überwinterte, erst nach Monaten die Larve.

Die Larven heißen Maden, wenn sie fußlos sind, wie bei den Fliegen, Engerlinge, wenn sie nur 6 Brustfüße haben, dick und gekrümmt sind — so bei den Käfern; die in der Regel 16füßigen Larven der Schmetterlinge (nur jene der s. g. Spanner sind 10füßig, einige Minirräupchen fußlos) werden

Raupen genannt, und die meist 18—22füßigen Larven der Blattwespen heißen Afterraupen.

Aus der ausgewachsenen Larve wird die Puppe, die entweder als gemeißelte Puppe schon äußerlich alle Theile des fertigen Insects erkennen läßt, oder als maskirte Puppe diese Theile noch nicht zeigt. Die Puppe liegt entweder nackt in der Erde, unter Moos, in Rindenritzen, oder sie ist von einem Gespinnst (Cocon) umgeben.

Nach einer Puppenruhe von verschiedener Dauer — von wenig Wochen bis zu 6 und 8 Monaten im Falle des Ueberwinterns, ja bisweilen von Jahren, — entwickelt sich aus der Puppe das fertige Insect, je nach seiner äußern Erscheinung Käfer, Schmetterling, Wespe, Fliege u. s. w. genannt und die Eintheilung der Insecten in 7 Ordnungen begründend. — Dem Ausschlüpfen des Imago aus der Puppe pflegt sofort die Flug- oder Schwärmezeit zu folgen, zu welcher die Paarung stattfindet; bei den meisten Insecten stirbt das Männchen bald nach der Paarung, das Weibchen nach erfolgtem Eierlegen, so daß die Lebensdauer der Imagines eine sehr kurze ist; doch überwintern manche Insecten, namentlich Käfer, als fertige Insecten und haben dann selbstverständlich eine verhältnißmäßig lange Lebensdauer.

Die Zeit vom Eizustand bis zur Schwärmzeit der aus diesen Eiern entwickelten Insecten nennt man Generations-Dauer, und nennt die Generation

mehrfach, wenn sich während eines Jahres mehrere Generationen entwickeln, so Blattläuse, Ichneumonen,

doppelt, wenn in einem Jahr zwei Generationen zur Entwicklung gelangen, Borkenkäfer, Blattwespe,

einfach oder einjährig, wenn sich in jedem Jahr eine Generation entwickelt, so fast bei allen Schmetterlingen,

zweijährig, wenn das Insect zwei volle Jahre zu seiner Entwicklung bedarf, so Holzwespe, Harzgallenwickler,

mehrjährig, wenn hierzu drei oder gar vier Jahre nöthig sind, wie beim Maikäfer.

Die Forstinsecten schaden nun entweder nur als Larven, wie bei allen Schmetterlingen, sowie einem Theil der übrigen Insecten der Fall, oder als Imagines, wie bei einem Theil der Käfer, oder endlich in beiden Entwicklungsstadien, als Larven und Imagines, was also ebenfalls fast nur bei Käfern vorkommt (so Maikäfer, Waldgärtner).

Die Verbreitung der forstschädlichen Insecten ist in horizontaler und vertikaler Richtung eine sehr bedeutende, nimmt aber an Zahl der Arten und Individuen gegen Norden und mit der Höhe über dem Meer ab. Die Nadelhölzer werden durch sie in viel höherem Grade gefährdet, als die Laubhölzer, und namentlich sind es große, zusammenhängende, aus reinen Beständen der einen oder andern Holzart — namentlich der Fohre oder Fichte — bestehende Waldungen, welche am häufigsten und heftigsten von Insecten heimgesucht werden.

Bezüglich der Holzart sind die Insecten nun entweder monophag, beschränken sich auf eine Holzart, wie die meisten Nadelholzinsecten, oder sie sind polyphag, auf den verschiedensten Holzarten vorkommend, wie eine große Zahl von Laubholzinsecten. Jede Art pflegt dagegen einen bestimmten Baumtheil zu beschädigen, und zwar hat jeder Baumtheil seine Feinde — die Eintheilung der schädlichen Insecten wird uns hierauf zurückführen. In ähnlicher Weise finden wir auch, daß ein Insect vorwiegend nur alte Bestände, ein zweites nur Stangenhölzer, ein drittes endlich Schläge und Junghölzer heimsucht, und auch dieser Eigenthümlichkeit werden wir weiter unten (§ 59) nochmals Erwähnung thun.

Bezüglich der Schädlichkeit des Fraßes läßt sich im Allgemeinen sagen, daß die Nadelhölzer in höherem Grad gefährdet sind, als die reproductionsfähigeren Laubhölzer, zumal die ersteren noch die am massenhaftesten auftretenden und schädlichsten Arten beherbergen. In Weiterem aber ist von Einfluß:

Der angegangene Gewächstheil; Zerstörung der Safthaut, der Wurzeln, ist stets am nachtheiligsten und hat meist den Tod zur Folge, wenn die Beschädigung eine etwas größere, während die Beschädigung der Blätter und Nadeln ohne weitere Nachtheile, als einigen Zuwachsverlust, vorüber gehen, bei Nadelhölzern aber auch das Absterben nach sich ziehen kann.

Die Jahreszeit des Fraßes; — ein Abfressen der Blätter und Nadeln im Spätsommer, wenn die Knospen für das kommende Jahr schon ausgebildet sind, ist stets minder nachtheilig, als ein Fraß im Frühjahr.

Auch die Art des Fraßes — ob insbesondere bei der Fohre die Nadeln sammt der Scheide verzehrt werden oder durch Stehenbleiben eines Stumpfes die Möglichkeit der Entwicklung von Scheideknospen gegeben ist, — ist von Einfluß.

§ 55.

Begünstigende und hemmende Einflüsse für die Vermehrung; Feinde.

Die meisten Forstinsecten gehen in erster Linie an kränkelndes Material, und insbesondere sind es die Nadelholz-Insecten, welche vor Allem Holz mit geschwächtem Saftfluß aufsuchen. So sehen wir, wie die Borken- und Bastkäfer ihre Brut vorzugsweise in Windbrüche, frisch gefälltes Holz, durch Raupenfraß beschädigte Stämme absetzen, sehen, daß der große Rüsselkäfer am liebsten kränkelnde Pflanzungen, zu dichte Saaten heimsucht, seine Brut in die Stöcke frisch gefällter Stämme absetzt, und daß auch die Schmetterlinge zum Ablegen ihrer Eier gerne Bestände aufsuchen, welche sich in Folge schlechten Bodens in etwas kümmerndem Wuchs befinden.

Oertlichkeiten nun, welche den Insecten erwünschte Brutstätten, zusagendes Fraßmaterial bieten, und von welchen dann die weitere Verbreitung derselben ausgeht, nennen wir Insectenheerde. Windbrüche, Schläge mit ungerodeten Stöcken, kümmernde Bestände bilden solche Heerde, Mittelpunkte für den In-

sectenfraß, der nur ausnahmsweise, bei großen Waldbeschädigungen gleichzeitig auf größern Flächen aufzutreten, sonst aber stets von einzelnen befallnen Oertlichkeiten auszugehen pflegt.

Alle Ereignisse, welche solche Brut- und Fraßstätten in größerer Zahl schaffen, Wind- und Schneebruch obenan, begünstigen die Vermehrung forstschädlicher Insecten; auch heiße, trockne Sommer sind derselben günstig, indem durch anhaltende Trockne stets eine Anzahl von Stämmen in kränkelnden Zustand versetzt zu werden pflegt, und warmes Wetter zur Zeit des Häutens der Raupen, des Schwärmens der Imagines ist für eine Anzahl von Insecten (Schmetterlinge, Blattwespen) der Vermehrung gleichfalls sehr förderlich. — Nicht selten bereitet ein Insect dem andern die wohnliche Stätte: der Nonne folgt der Borkenkäfer, dem die kränkelnden Stämme eine erwünschte Brutstätte bieten, und in den Stöcken des nach einem Insectenfraß aufgearbeiteten Holzes setzt der Rüsselkäfer seine Brut ab.

Den die Insectenvermehrung begünstigenden Einflüssen stehen aber glücklicher Weise auch hemmende gegenüber, durch welche eine Vermehrung der Insecten verhindert, eine schon hereingebrochene Insectencalamität gemindert, ja rasch beendet werden kann. Solche Einflüsse sind:

Ungünstige Witterung, heftige Regen, naßkaltes Wetter, besonders wenn solches Wetter zur Schwärmzeit, oder zur Zeit der Häutung nackter Raupen eintritt, welch' letztere dann oft in Menge zu Grunde gehen.

Krankheiten, Epidemien, denen oft die Raupen in kurzer Zeit sämmtlich erliegen, dann Pilzbildungen, welche sich namentlich an Raupen und Puppen während der Winterruhe unter dem Moos einstellen und oft die ganze Masse derselben zum raschen Absterben bringen.

Endlich sind es die Feinde der Insecten, welche uns bei dem Kampf gegen dieselben behülflich sind und oft in großer Menge erscheinen; die wichtigsten Feinde sind

1. Aus der Klasse der Säugethiere:

Die Fledermäuse, namentlich Maikäfer und Nachtschmetterlinge verzehrend;

Der Maulwurf, ein Feind der Engerlinge und Werren; Spitzmaus, Igel, Eichhörnchen, Wiesel, Iltis, Marder, Dachs und Fuchs verzehren eine Menge von Käfern und Puppen, wie deren Mageninhalt und Losung beweisen.

Das Wildschwein und das zahme Schwein lieben die Engerlinge, die nackten Raupen und Puppen (die s. g. Erdmast) sehr und suchen die im Boden und unter dem Moos liegenden begierig auf.

2. Aus der Klasse der Vögel.

Als sehr nützlich durch Verzehrung einer großen Insectenmenge in jedem Stadium der Entwicklung sind zu bezeichnen: Die Staare, Saatkrähen, Eulen, Bussarde, Meisen, Baumläufer, die meisten Singvögel, Drosseln, endlich der Kukuk, welcher auch die von den meisten andern Vögeln verschmähten behaarten Raupen vertilgt.

In zweiter Linie bezüglich der Nützlichkeit dürften die Spechte, Raben, Dohlen und ein weiterer Theil der Singvögel stehen.

Schonung aller dieser Thiere, soweit ihr Schaden (Wildschwein, Fuchs, Marder) nicht den Nutzen überwiegt, Begünstigung ihrer Vermehrung durch Nistkasten, Vogelschutzgesetze u. dgl. werden im Interesse des Waldes zu empfehlen sein.

3. Wichtiger aber, als die Säugethiere und Vögel, dürften die Feinde der Forstinsecten aus der Klasse der Insecten selbst sein: die s. g. nützlichen Forstinsecten. Dieselben sind entweder Räuber und verzehren (als Larve oder Imago) die Eier, Larven, Puppen oder Imagines anderer Insecten; oder sie bewirken deren Tod dadurch, daß sie ihre Eier in die Eier oder Larven absetzen, in welch' letzteren die auskommenden Maden schmarotzen, und diese Feinde werden Schmarotzer genannt.

Die wichtigsten dieser, jederzeit im Wald vorhandenen und mit dem Zunehmen schädlicher Insecten sich rasch vermehrenden Feinde sind:

a) Räuber:

Sandkäfer (Cicindela), Laufkäfer (Carabus), von welchen insbesondere die Kletterlaufkäfer (Calosoma sycophanta und inquisitor) nützlich sind, Moderkäfer (Staphylinus), Buntkäfer (Clerus), Taf. I. Fig. 2, Marienkäfer (Coccinella), Stechwespen (Vespa), Ameisen (Formica), Wolfsfliegen (Asilus).

b) Schmarotzer:

Raubfliegen (Tachina) Taf. I. Fig. 3 und Schlupfwespen (Ichneumon) Taf. I. Fig. 1.

Letztere mögen hier angesichts ihrer Wichtigkeit noch kurze weitere Besprechung finden.

Die Ichneumonen kommen in außerordentlich zahlreichen, an Größe sehr verschiedenen Arten vor. Das Weibchen legt mittelst seines Legebohrers eine kleinere oder größere Zahl von Eiern in die Raupen (auch Eier und Puppen) der Schmetterlinge und Blattwespen ab; die in Bälde erscheinenden Maden leben von den Säften des bewohnten Thieres (Wirths), bohren sich nach vollendetem Wachsthum heraus und verpuppen sich außerhalb in einem kleinen Cocon. Die ganze Entwicklung pflegt nur 3—6 Wochen zu dauern, so daß die Vermehrung eine sehr große ist. Die befallne Raupe geht unfehlbar zu Grunde.

Die Ichneumonen werden nie im Stand sein, einen entstehenden Raupenfraß ganz zu unterdrücken, da ihre größere Vermehrung eben durch das Vorhandensein einer schon größeren Zahl von Raupen bedingt ist; dagegen werden sie sehr dazu beitragen, die Calamität zu mindern und abzukürzen, und erweist sich (durch die Section) eine große Zahl von Raupen als angestochen, so geht der Raupenfraß seinem Ende entgegen und eine Vernichtung von Raupen ist um so mehr zu unterlassen, als mit denselben eine überwiegende Zahl nützlicher Ichneumonen getödtet würde.

§ 56.

Vorbeugungsmaßregeln.

Angesichts der stets schwierigen, vielfach geradezu unmöglichen Vertilgung er schon in großer Menge vorhandenen forstschädlichen Insecten ist die Ver- ütung von Insectenschaden, die Vorbeugung gegen solche Vermehrung on besonderer Bedeutung und vor Allem die Aufgabe des Forstmannes.

In erster Linie bedarf derselbe einer Kenntniß der schädlichen Insecten nd ihrer Lebensweise; mit derselben aber muß Hand in Hand gehen eine leißige Revision der Waldungen, ein aufmerksames Auge auf alle Wind- rüche, das im Wald stehende frisch gefällte (Nadel) Holz, auf kränkelnde ulturen und kümmernde Bestände als auf Insectenheerde. Die rechtzeitige ntdeckung und die Möglichkeit sofortiger Erstickung des Uebels noch im Keim t Folge solch fleißiger, vor Allem im Fohren- und Fichtenwald öthigen Revision. — Als Mittel zur Entdeckung dienen mancherlei Wahr- ehmungen: am liegenden Holz verrathen die Bohrlöcher und das Bohrmehl, n stehendem die austretenden weißen Harztröpfchen und das in Rindenschuppen nd Spinnweben hängende Bohrmehl den unter der Rinde hausenden Feind; Raupenkoth, abgebissene Nadeln, auf Wegen leicht sichtbar, dann dünn werdende Benadelung führen zur Entdeckung der Raupen, ebenso die in größerer Zahl ich sammelnden insectenfressenden Vögel (Kukuke!). Das eifrige Brechen zahmer nd wilder Schweine in einem Bestand deutet auf im Boden liegende Puppen. Zur Schwärmzeit fallen, namentlich in den Abendstunden, die Falter ins Auge, urch probeweises Aufheben der Moosdecke findet man die unter derselben über- winternden Raupen (Kiefernspinner).

Während wir uns aber bei den Schmetterlingen der Hauptsache nach mit der echtzeitigen Entdeckung als einem Hauptmittel der Verhütung größeren Schadens egnügen müssen, stehen uns bei vielen Käfern wirksamere Verhütungsmittel u Gebote: Entfernung alles kränkelnden und Windbruch-Holzes, rechtzeitige bfuhr oder Entrindung des Nadelholzes, Rodung der Stöcke rauben den schäd- lichsten Käfern (Borken-, Bast-, Rüsselkäfern) ihre Brutstätten, Fangbäume geben in Mittel, die noch in geringer Zahl vorhandenen Käfer anzulocken und durch Vernichtung der Brut größerer Vermehrung vorzubeugen.

Endlich dienen auch noch eine Reihe wirthschaftlicher Maßregeln als Vor- beugungsmittel: Richtige Hiebsführung, rechtzeitige Durchforstungen, Vermeidung großer Kahlschläge, Unterlassung der Streunutzung auf armem Boden, Anzucht gemischter Bestände, welche erfahrungsgemäß viel weniger von Insecten leiden, seien hier genannt.

§ 57.

Vertilgungs-Mittel.

Die Vertilgungsmaßregeln werden sich bei jedem Insect nach dessen Lebens- weise zu richten haben und daher bei jedem derselben speziell zu besprechen sein; doch dürfte es zur leichtern Uebersicht und Vermeidung von Wiederholungen dienen, wenn diese Maßregeln zuerst allgemein besprochen und gewürdigt

werden. Bei der wesentlichen Verschiedenheit dieser Mittel erscheint ein Trennung jener für Käfer (Coleoptera) und Schmetterlinge (Lepidoptera zweckmäßig.

a) Käfer.

Sofortiges Fällen und rechtzeitiges Entrinden aller befallenen Stämm mit nachfolgendem Verbrennen der Rinde, in deren Safthaut Eier, Larven Puppen und selbst frisch entwickelte Käfer stecken, dient als Hauptmittel gegen Borken- und Bastkäfer. Das Entrinden soll nicht zu bald, nicht eher ge schehen, als bis die vollständige Eierablage stattgefunden hat, jedoch auch nich zu spät, noch vor Entwicklung der Käfer.

Die schon erwähnten Fangbäume sind sowohl Verhütungs- wie Ver tilgungsmittel. Gestützt auf die Wahrnehmung, daß die eben schon genannten Insecten ihre Brut am liebsten in frisch gefälltem Holz, dessen Säfte sich als in stockendem Zustand befinden, absetzen und erst beim Fehlen solchen Brut materials gesunde Stämme nothgedrungen anfallen, wirft man zeitig im Früh jahr vor der Schwärmzeit und ebenso für alle eine doppelte Generation zeigende Käfer wiederholt im Sommer zur Schwärmperiode in allen Oertlichkeiten, in welchen erfahrungsgemäß jene Käfer häufig auftreten, Stämme als Brut material. Liegt noch Holz von den Winterfällungen her im Walde, so dient gleich dieses als Fangholz; sind die Käfer schon in größeren Massen vorhanden, so pflegt die Schwärmzeit sehr unregelmäßig zu werden und das Fällen von Fangbäumen ist von 4 zu 4 Wochen zu wiederholen. Zu trocken gewordene Stämme gehen die Käfer nicht mehr an.

Ein Sammeln der Larven, wie wir es bei Schmetterlingen kennen lernen werden, ist nur etwa bei den Engerlingen der Maikäfer in Forstgärten gelegentlich der Bodenbearbeitung möglich; wohl aber werden bei einigen größeren Arten die Käfer durch Abschütteln und Auflesen — Melolontha, Lytta — oder mit Hülfe s. g. Fangbüschel, Fangrinde, durch welche die Käfer an gelockt werden, dann in Fanggräben — Hylobius abietis — gesammelt und durch Zerstampfen oder Uebergießen mit kochendem Wasser getödtet.

b) Schmetterlinge.

Die Vertilgung geschieht bei diesen vorwiegend während des lange dauern den Raupenzustandes, doch läßt sich bei manchen Arten auch während der Puppenruhe, ja selbst gegen Eier und Schmetterlinge Einiges thun.

Die Raupen werden nun entweder mit der Hand einfach gesammelt so die im Winterlager unter Moos liegenden, die durch Anprällen von den Stangen heruntergeworfenen, die in Raupengräben gefallenen; man wirft sie in Häfen, deren Rand mit Fett beschmiert ist, wodurch das Herauskriechen der Raupen verhindert wird. Man vernichtet sie ferner durch Zerdrücken der in größern Parthien beisammen sitzenden, eben ausgekommenen Räupchen (am Spiegel der Nonne), durch Verbrennen oder Zerquetschen der s. g. Raupen nester, durch Verbrennen der in dichten Gespinnsten beisammen sitzenden Raupen (Prozessionsspinner.)

Durch Anprällen, das natürlich nur in Stangenhölzern anwendbar ist, wirft man die Raupen zum Zweck des Sammelns herab; mit der Axt oder einer hölzernen Keule führt man einige kräftige Schläge gegen die Stange, zur Schonung derselben am liebsten auf einen Aststummel, und sammelt auf diese Weise namentlich früh Morgens oder bei kühlem Wetter, weil die Raupen dann minder fest sitzen.

Raupengräben bieten besondere Vortheile dann, wenn der Fraß noch auf eine kleine Fläche concentrirt, auf dieser aber verhältnißmäßig stark ist. Durch Isolirungsgräben sucht man das Ueberkriechen der Raupen in anstoßende Bestände zu hindern, wobei selbstverständlich auch der Kronenschluß unterbrochen sein muß; gleichzeitig dienen aber diese, wie durch den angefallenen Bestand gezogene Gräben als Fanggräben zum Fangen der wandernden Raupen, welche sich an den glatt und steil abgestochenen Grabenwänden nur schwer wieder in die Höhe arbeiten und sich beim Suchen nach einem Ausgang in den in die Grabensohle eingestochenen tiefen Fanglöchern fangen, in denen sie gleich durch Uebererden getödtet werden. Die Tiefe der Gräben richtet sich nach der Stärke der Raupen und steigt für die starke Raupe des Kiefernspinners bis auf 60 cm. Die Raupengräben zeigen sich namentlich wirksam bei stark wandernden Raupen und Kahlfraß auf kleinerer Fläche.

Die Theerringe, früher als ein nur in kleinstem Maßstab anwendbares Mittel erachtet, werden jetzt namentlich gegen den gefährlichen Kiefernspinner in ausgedehntestem Maß angewendet, seitdem es gelungen ist, einen Klebestoff herzustellen, der seine Klebefähigkeit längere Zeit, selbst monatelang, erhält, an der Luft nicht zu rasch erhärtet. Durch diese Theerringe soll die im Boden befindliche Raupe am Besteigen des Baumes verhindert werden, doch kann man auch die aus den tief unten am Stamm abgelegten Eiern schlüpfenden Räupchen (Nonne), sowie die ungeflügelten Weibchen (Frostspanner) durch dieselben am Besteigen der Bäume hindern.

Dem Anstrich mit Theer geht in den Fohrenbeständen das s. g. Anröthen voraus, die Entfernung der Borke mittelst des Schnitzmessers auf einem etwa 7—8 cm breiten Ring um den Stamm in Brusthöhe, wobei jede Verwundung des Baumes sorgfältig zu vermeiden ist; durch dieses Anröthen wird das Auftragen des Klebestoffes sehr erleichtert und an letzterem gespart. Das Anröthen geschieht in jenen Beständen, in welchen nach Befund vorgenommener Probeuchungen zahlreiche Raupen im Winterlager sich befinden, im Laufe des Winters und Frühjahrs, während mit dem Anstrich zu beginnen ist, wenn Ende März, Anfang April mit steigender Bodenwärme (4—6 Grad) das Steigen der Raupen beginnt. Der Klebestoff — der s. g. Mützell'sche Raupenleim, neben welchem jetzt noch eine ganze Reihe ähnlicher Compositionen zur Verwendung kommen — wird mit Schmierbürsten ziemlich dick aufgetragen, und es muß bei gutem Klebestoff dieser einmalige Anstrich für die bei wechselnder Temperatur oft lange dauernde Periode des Aufsteigens der Raupen ausreichen.

Die aufsteigenden Raupen versuchen entweder das Ueberkriechen des Ringes gar nicht und verhungern unterhalb des letzteren, oder sie bleiben auf dem Ring hängen; kommen einzelne hinüber, so gehen sie in Folge der mit Theer besudelten Füße und Freßwerkzeuge doch ein.

Die Puppen lassen sich dann sammeln, wenn sie tief an den Stämmen in Rindenritzen oder im Unterwuchs hängen, wobei Cocons die Auffindung erleichtern. Wirksamer ist gegen einige Arten (Fohren-Spanner und -Eule) der Eintrieb der Schweine, welche die unter dem Moos liegenden Puppen begierig verzehren. Gegen am Boden liegende behaarte Raupen hilft der Schweineeintrieb nicht, da dieselben von den Schweinen verschmäht werden, wohl aber nehmen diese begierig glatte Raupen, die zum Zweck der Verpuppung von den Bäumen steigen, an.

Eier lassen sich nur dann sammeln, wenn sie in größeren Parthien nicht zu hoch am Stamm abgelegt werden (Nonne), doch werden wohl stets viele übersehen. Besser fallen die Eierhaufen in's Auge, wenn sie mit Afterwolle überzogen sind, wie bei einigen auf Laubholz lebenden Arten.

Am mißlichsten ist das Sammeln der unruhigen Falter, der Erfolg wohl stets ein geringer; bei trübem, naßkaltem Wetter sitzen dieselben bei einigen Arten tief am Stamm auf der geschützten Seite und können hier gesammelt werden. Die früher versuchsweise angewendeten Leuchtfeuer, durch welche man die bekanntlich das Licht liebenden Nachtschmetterlinge anlocken wollte, sind nahezu ganz wirkungslos und nur etwa ein Mittel, die Anwesenheit der schädlichen Falter zu constatiren. —

Im Allgemeinen möge noch bemerkt sein:

Ein Raupenfraß dauert nicht leicht mehr als 3 Jahre: im ersten Jahr sieht man die Schmetterlinge noch vereinzelter schwärmen, nimmt aber doch schon vielfach ein Lichten der Baumkronen wahr; im zweiten Jahre erreicht der Fraß seine größte Ausdehnung, wird vielfach zum Kahlfraß, und auch die frischesten Bestände werden von den hungrigen Raupen befressen. Ichneumonen und sonstige nützliche Insecten treten in größerer Zahl auf. Im dritten Jahr finden sich letztere in großer Masse, die Raupen und Schmetterlinge werden kleiner, degeneriren sichtlich, Krankheiten, Pilzbildungen treten ein, und im vierten Jahr findet man oft kaum mehr eine Raupe.

Es geht daraus hervor, welche Bedeutung die rechtzeitige Entdeckung und Erstickung eines beginnenden Fraßes hat, sowie daß die Anwendung von Vertilgungsmitteln im dritten Jahr meist unterbleiben kann.

§ 58.

Behandlung beschädigter Bestände und aufzuarbeitenden Holzes.

Nur Fohren- und Fichtenbestände pflegen durch Insecten so beschädigt zu werden, daß ein Abständigwerden des Holzes in größerem Maßstab stattfindet. Auf Tanne und Lärche leben nur wenige und minder schädliche Insecten, Laubholz aber übersteht, Dank seiner Reproductionskraft, selbst völligen Kahlfraß

Bei jeder Insecten-Verheerung ist es von großer Wichtigkeit, zu entscheiden, ob das befallne Holz *tödtlich* beschädigt sei oder nicht. In ersterem Falle hat jede Verzögerung der Aufarbeitung eine Beeinträchtigung der Qualität des Holzes zur Folge, in letzterem Falle überfüllt man durch übereilte Aufarbeitung den Markt und durchlöchert möglicher Weise die Bestände ohne Noth.

Neben dieser mehr finanziellen Rücksicht ist aber auch wohl im Auge zu behalten, daß — wie schon erwähnt — kränkelndes Holz eine willkommene Brutstätte schädlicher Insecten ist, daß in durch Raupenfraß stark beschädigten Beständen sich gerne die Borkenkäfer einstellen; wo dies zu befürchten, erscheint die Aufarbeitung des kränkelnden Holzes dringender als jene des bereits abgestorbenen.

Beschädigung und Zerstörung der Safthaut durch Käferlarven haben meist das *alsbaldige* Absterben der Stämme zur Folge, und die braun werdende und abfallende Benadelung gibt letzteres rasch zu erkennen. Schwieriger ist die Sache bei einem Raupenfraß zu entscheiden, da es sich hier meist um die Frage handelt, in wie weit auf eine Entwicklung der End- und Scheideknospen zu hoffen ist.

Als Kennzeichen, daß das Eingehen der betreffenden Stämme zu erwarten ist, sind zu betrachten: Allerlei Insecten unter der Rinde, schlaffe und welke Knospen, bis in die Scheide abgefressene (Fohren) Nadeln, Ablösen der Rinde, bräunliche oder bläuliche Flecken auf Bast und Splint. — Dagegen wird man mit dem Einschlag zögern, wenn der Fraß im Herbst erst erfolgte, also die Knospen sich ausbilden konnten, wenn die Entnadelung keine vollständige ist, wenn der Fraß *jüngere* Bestände auf *besserem* Boden betroffen hat, bei denen die Wahrscheinlichkeit der Erholung eine größere ist, als in entgegengesetzten Fällen.

Mit dem Einschlag eines *haubaren* Bestandes wird man erklärlicher Weise überhaupt viel weniger zögern, als mit dem eines jüngeren, und wird selbst solche ältere Bestände, welche durch die Beschädigung im Zuwachs wesentlich zurückgesetzt wurden, einschlagen. Erstreckt sich aber der Fraß über große Strecken, so daß durch das massenhaft anfallende Material die Holzpreise voraussichtlich sehr gedrückt werden, so wird man jeden einigermaßen haltbaren Bestand zurückstellen — immer jedoch unter Beachtung des oben Gesagten bez. der den kränkelnden Beständen drohenden weitern Gefahren.

Das abständig gewordene Holz aber ist möglichst rasch aufzuarbeiten, Stammholz wie Brennholz behufs schnelleren Austrocknens zu entrinden, alles Brennholz gut aufzuspalten und endlich sämmtliches Holz an luftigen Orten mit entsprechenden Unterlagen aufzugantern oder aufzusetzen.

§ 59.

Eintheilung der schädlichen Forstinsecten.

Man kann die forstschädlichen Insecten in der mannigfachsten Weise gruppiren: nach den Baumtheilen, die sie beschädigen, nach der Wirkung der

Beschädigung auf Leben und Werth des Baumes, nach dem Alter, in welchem die Bestände von ihnen vorzugsweise befallen werden, nach dem Grade der Schädlichkeit. Selbstverständlich bieten auch die Holzart und die natürliche Classificirung der Insecten Mittel zur Eintheilung.

Nach den Baumtheilen, welche sie befallen, unterscheiden wir

Holz- oder Stammverderber, die entweder das Holz selbst durchlöchern (Nutzholzborkenkäfer, Bockkäfer, Holzwespen) oder die Basthaut zerstören (Borkenkäfer, mehrere Rüsselkäfer) oder die Markröhre ausfressen (Kiefernbastkäfer, Harzgallenwickler).

Blattverderber — die Raupen der Schmetterlinge und Blattwespen, die Maikäfer, Blattkäfer, spanische Fliege.

Wurzelverderber — die Engerlinge der Maikäfer, die Werre.

Knospenverderber — eine Anzahl Wickler und Rüsselkäfer.

Fruchtverderber — Eichelbohrer, Zapfenwickler.

Deformitäten-Erzeuger — Gallwespen und Gallmücken, Blasenläuse, Rindenläuse ꝛc.

Je nachdem ferner durch die stattgehabte Beschädigung die Holzgewächse in ihrem Wachsthum gestört und selbst zum Absterben gebracht werden einerseits, oder nachdem anderseits das Holz selbst zerstört, für technische Zwecke unbrauchbar gemacht wird, unterscheidet man physiologisch und technisch schädliche Insecten. Erstere sind die weitaus verbreiteteren, als Beispiele der letztern Art mögen die oben bei den Holzverderbern zuerst genannten Arten dienen.

Je nach dem Alter, in welchem die Bestände von den betreffenden Insecten heimgesucht werden, kann man unterscheiden Kulturverderber, welche nur die jüngern Schläge und Kulturen heimsuchen — hierher gehören die meisten Rüsselkäfer, einige Wickler, die Engerlinge der Familie Melolontha — und Bestandsverderber, welche vorzugsweise oder selbst ausschließlich die älteren Bestände befallen. Die letzteren machen namentlich bei Beginn eines Fraßes wohl auch noch einen Unterschied zwischen Stangenholz und Altholz — so befallen Kiefernspanner und Eule zuerst stets die Stangenhölzer, Kiefernspinner und Nonne die alten Bestände.

Nach dem Grad der Schädlichkeit hat man endlich versucht, die Forstinsecten in sehr schädliche, merklich schädliche und wenig schädliche einzutheilen, je nach ihrem öfteren oder seltneren, massenhafteren oder beschränkteren Auftreten; doch stößt eine strenge Durchführung dieser Eintheilung auf ziemlich bedeutende Schwierigkeiten, und läßt sich eine bestimmte Grenze kaum ziehen.

Wohl gibt es eine Anzahl von Insecten, die wegen der großartigen Beschädigungen, die sie in den Waldungen schon angerichtet haben, als unbedingt sehr schädlich bezeichnet werden müssen, — wir rechnen hierher insbesondere den Fichtenborkenkäfer (Bostrichus typographus), den großen braunen Rüsselkäfer (Hylobius abietis), den Maikäfer (Melolontha vulgaris), den großen Kiefernspinner (Gastropacha pini), die Nonne (Liparis monacha); aber auch

einige andere — so die Kieferneule, (Trachea piniperda), der Kiefernspanner (Fidonia piniaria), die Blattwespe (Lophyrus pini) u. A. sind stellenweise schon derart verheerend in den Waldungen aufgetreten, daß sie aus der Reihe der merklich schädlichen in jene der sehr schädlichen treten können. Noch schwankender aber ist die Grenze zwischen den merklich schädlichen und wenig schädlichen Forstinsecten; wir haben daher nachstehend eine andere Eintheilung gewählt und bringen dieselben in zwei Hauptgruppen. — Nadelholz-Insecten und Laubholz-Insecten — und innerhalb jeder solchen Hauptgruppe wieder in den Unterabtheilungen Käfer, Schmetterlinge und übrige Insecten zur Besprechung.

Bei dieser letztern aber haben wir uns auf jene Insecten zu beschränken gesucht, welche häufiger und schädlicher auftreten, gegen welche der Forstmann eingreifen muß und kann, und haben hiervon nur zu Gunsten einiger zwar minder wichtiger, aber in ihrem Auftreten besonders in die Augen fallender — so namentlich der s. g. Deformitäten-Erzeuger — eine Ausnahme gemacht.

a) Nadelholz-Insecten.

I. Käfer.

§ 60.

Die Borkenkäfer im Allgemeinen.

Die Borkenkäfer gehören zu den gefährlichsten Feinden unserer Nadelhölzer; die Laubhölzer beherbergen zwar auch einige Arten derselben, doch leben dieselben mehr im Holz (Splint) und sind minder häufig und schädlich. Ihre Zahl ist eine sehr große, doch müssen wir uns auf Anführung der wichtigsten Arten beschränken. Da ihre Lebensweise viel Gemeinsames hat, so schicken wir eine kurze Besprechung derselben der Anführung der einzelnen Käfer voraus. — Ihr ganzes Leben mit Ausnahme der kurzen Schwärmzeit verbringen die Borkenkäfer im Innern des Baumes oder Strauches. Vorwiegend als fertige Käfer überwinternd, erwachen sie oft schon sehr zeitig im Frühjahr und schwärmen in den ersten warmen Tagen, während dies bei manchen Arten erst im April und Mai geschieht (Frühschwärmer und Spätschwärmer).

Zur Eierablage suchen sie sich nun passende Stämme und vermeiden ebenso trockenes, bereits abgestorbenes Holz, wie gesunde Bäume, deren starker Harzfluß die Käfer und Larven tödtet; kränkelnde Stämme, Windbrüche, frisch gefälltes Holz sind die erwünschtesten Objekte. — Meist paarweise bohren sich die Käfer möglichst rasch in den Stamm ein, zur Erleichterung Rindenritzen wählend; bei jenen Arten, bei welchen die Begattung erst innerhalb des Stammes stattfindet, findet sich zunächst dem Bohrloch eine größere Höhlung, die Rammelkammer, von welcher dann der für die Borkenkäfer charakteristische, gleichbreite Muttergang ausgeht, in welchem die Eierablage in

kleine, links und rechts eingebissene Vertiefungen erfolgt. Seltener erfolgt die Eierablage parthienweise.

Die Muttergänge, theils in oder unter der Rinde verlaufend, den Splint nur berührend (Rindengänge) oder in dem Holzkörper verlaufend (Holzgänge) werden nach ihrer Anlage unterschieden als:

Lothgänge oder Längsgänge, in der Richtung der Stammaxe verlaufend,

Waggänge oder Quergänge, in peripherischer Richtung angelegt,

Sterngänge, strahlenförmig von einer gemeinsamen Rammelkammer ausgehend.

Aus den Eiern, deren Zahl eine oft sehr bedeutende und bis auf 100 Stück ansteigende ist und deren Ablage innerhalb etwa 3 — 4 Wochen erfolgt, entwickeln sich nun nach 14 Tagen die Larven, fußlos, schmutzig-weiß mit braunem Kopf, die nun ziemlich rechtwinklig vom Muttergang abgehende, anfänglich schmale, mit dem Wachsthum der Larven stets breiter werdende Larvengänge fressen, an deren Ende sie sich in einer muldenförmigen Vertiefung, der Wiege, verpuppen. Durch das Breiterwerden werden die Larvengänge stets weiter auseinander und von der ursprünglich senkrechten Richtung zum Muttergang abgedrängt, so daß die äußersten zuletzt demselben fast parallel verlaufen. Der Regel nach hat jede Larve ihren eigenen Gang, und wissen sich die Larven beim Bohren derselben sehr geschickt auszuweichen.

Bei einzelnen Arten, deren Eier klumpenweise abgelegt werden, fressen die Larven gruppenweise neben einander s. g. Familiengänge, während (nach Eichhoff) bei den Holzfressern eigentliche Larvengänge überhaupt nicht vorkommen, sondern die Larven in den Muttergängen leben und sich lediglich zum Zweck der Verpuppung kurze, senkrecht zum Muttergang stehende zapfenartige Vertiefungen fertigen — es entstehen hierdurch die s. g. Leitergänge.

Die Zeit, welche von der Eierablage bis zur Entwicklung des fertigen Insects verstreicht, ist sowohl nach der Art, wie nach der Jahreswitterung (Trockenheit kann die Entwicklung etwas verzögern) verschieden und beträgt durchschnittlich nur 8 — 9 Wochen. Die in der Wiege liegenden, alle Theile des fertigen Käfers schon zeigenden und sich von diesem nur durch helle Färbung und weiche Körperbeschaffenheit unterscheidenden Puppen entwickeln sich in etwa 8 Tagen zum fertigen Insect, welches — namentlich bei ungünstiger Witterung — noch einige Tage in der Umgebung der Wiege in der Safthaut frißt, bei schönem Wetter aber sich Löcher durch die Rinde nach außen nagt — Fluglöcher — und alsbald schwärmend sofort eine neue Brut absetzt, die noch im gleichen Jahr zur Reife kömmt, jedoch in der Regel wohl nicht mehr schwärmt. Die Käfer überwintern unter der Rinde, in Ritzen, an Wurzeln, Stöcken u. dgl. und schwärmen im kommenden Frühjahr. Die Borkenkäfer haben wohl der Mehrzahl nach eine solche doppelte Generation, und nur für einige Arten ist dies noch nicht sicher festgestellt.

Die Anwesenheit von Borkenkäfern verräth uns im liegenden Stamme das durch das Eingangsloch herausgeschaffte Bohrmehl; auch die Eingangs-

löcher und die im Muttergang von Zeit zu Zeit angebrachten Luftlöcher fallen bei nicht allzu borkigen Stämmen wohl ins Auge. Am stehenden Stamm sind es die austretenden weißen Harztröpfchen, dann das in Rindenritzen und Spinnweben am Fuß des Stammes hängende Bohrmehl, welche uns den Käfer verrathen. Zahlreiche und unregelmäßige Fluglöcher sagen uns, daß die Käfer bereits ausgeflogen sind, Vertilgungsmaßregeln zu spät kommen.

Da die Borkenkäfer, wie schon oben berührt, vor Allem kränkelndes Holz, Holz mit stockendem Harzfluß aufsuchen, so liegt in der steten Reinigung des Waldes von solchem Material, in der Entfernung von Windwürfen und Windbrüchen, von gehobenen und hängenden Stämmen, von gefälltem Holz, von Stöcken oder Reisig, oder wenigstens in der Entrindung der ersteren das beste Mittel zur Verhütung der Vermehrung. Nur wenn solche ihm willkommene Brutstätten fehlen, greift der Käfer auch gesunde Stämme an, geht aber durch den der Verwundung folgenden Harzfluß zu Grunde — bis durch tausende solch' kleiner Wunden der Stamm, in kränkelnden Zustand versetzt, den nachfolgenden Käfern eine passende Brutstätte bietet, denselben erliegt, wie wir dies bei großen Borkenkäfer-Beschädigungen wahrnehmen. Auch alle jene waldbaulichen Maßregeln, durch welche wir unsere Bestände gegen Beschädigungen jeder Art, gegen Sturm, Duft und Schneebruch, Schälen des Wildes u. s. f. zu schützen suchen, sind als Vorbeugungsmittel gegen die Borkenkäfer zu betrachten.

Zur Vertilgung aber bedienen wir uns in erster Linie der schon oben § 57 besprochenen Fangbäume, und entrinden diese, wie überhaupt alles befallene Material rechtzeitig — nach Ablegung aller Eier innerhalb einer Schwärmperiode und vor Entwicklung der ersten Käfer — wobei die Rinde in der Regel verbrannt wird; nur wenn alle Brut sich noch im Larven-Stadium befindet, genügt Ausbreiten der Rinde in der Sonne, die innere Seite letzterer zugekehrt. Wird aber die Rinde, wie bei massenhafterem Auftreten des Insects geschieht, auf Haufen zusammengeworfen, so ist deren Verbrennen unbedingt nöthig.

Von besonderer Bedeutung ist es, daß dem Käfer auch für die zweite Schwärmperiode im Sommer entsprechendes Brutmaterial geboten sei, und wiederholtes Fällen von Fangbäumen ist daher nöthig, soll mit denselben ein voller Erfolg erzielt werden. Man darf annehmen, daß im Sommer alle 4—5 Wochen, bis in den Herbst hinein, frische Fangbäume dort zu werfen sind, wo erfahrungsgemäß die Borkenkäfer in größerer Zahl vorkommen.

Man theilt die Borkenkäfer in drei Hauptgruppen:

Splintkäfer, Eccoptogaster, mit schief abgestutztem Hinterleib, vorwiegend in Laubholz und forstlich von geringerer Bedeutung.

Bastkäfer, Hylesinus, die Flügeldecken über den Absturz des Hinterleibs herabgehend, vorwiegend in Nadelhölzern und zwar stets im Bast oder flach im Splint, nie im Holz lebend.

Eigentliche Borkenkäfer, Bostrichus, die Flügeldecken am Absturz

oft eingedrückt und gezähnt, der Mehrzahl nach im Nadelholz, doch auch im Laubholz, theils unter der Rinde, theils tief im Holz lebend, nie in Wurzeln brütend, wie viele Bastkäfer.

§ 61.

Der Fichten-Borkenkäfer, achtzähnige Borkenkäfer, Buchdrucker — Bostrichus typographus.

(Tafel I., Fig. 5 und 15.)

4—6 mm lang, walzenförmig, als reifer Käfer schwarz mit bräunlich-gelber Behaarung, mit röthlich-gelben Fühlern und Beinen. Die Flügeldecken haben vertiefte Kerbstreifen und an der schräg abgestutzten Spitze jederseits 4 gleichweit entfernte Zähne. Er ist nächst dem B. stenographus der größte, im Uebrigen aber wohl der verbreitetste und schädlichste unserer Borkenkäfer, der in unseren Waldungen schon colossale Verheerungen angerichtet hat.

Derselbe schwärmt verhältnißmäßig spät, meist erst in der zweiten Aprilhälfte oder Anfang Mai, im Gebirge, welches er vor Allem bewohnt, selbst erst Ende Mai, und zwar vorzugsweise in warmen, sonnigen Nachmittagsstunden, und fällt dann am liebsten frisch gefälltes oder vom Wind geworfenes Holz, wo dieses fehlt aber auch stehende Stämme in ziemlicher Höhe über dem Boden an, und zwar stets nur stärkere Stämme und dickborkigere Stammtheile. Von der ziemlich geräumigen Rammelkammer geht in der Regel ein bis zu 15 cm langer Lothgang — der Richtung der Baumaxe entsprechend — nach oben und meist auch nach unten, seltener sind es deren zwei, nahe aneinander und parallel verlaufend; diese Muttergänge zeigen außer dem Einbohrloch noch 2—5 Luftlöcher.

In rechts und links eingebissene, einander ziemlich nahe liegende Kerben legt das Weibchen 30—50, ja selbst noch mehr (bis 100?) Eier ab und verklebt diese Kerben mit Wurmmehl. Nach etwa 14 Tagen kriechen die Larven aus den Eiern und fressen nun seitwärts vom Muttergang und anfänglich rechtwinklig zu diesem geschlängelte, stets breiter werdende Gänge in der Safthaut, an deren Ende sie sich in einer in die Rinde eingebissenen Vertiefung (Wiege) verpuppen; nach abermals 8 Tagen entwickelt sich aus der Puppe der anfänglich hellgelb gefärbte und rasch nachdunkelnde Käfer, der je nach der Witterung eher oder später durch ein kreisrundes Flugloch den Stamm verläßt. Die ganze Entwicklung vom Ei bis zum Imago mag durchschnittlich 8 Wochen, unter minder günstigen Umständen aber auch 12 Wochen dauern.

Die je nach der ersten Schwärmzeit und Entwicklungsdauer Mitte Juni bis Juli fertig gewordene Generation setzt nun sofort eine neue Brut ab, welche, bis zum Herbst völlig entwickelt, entweder in Gestalt unbegatteter Käfer überwintert, unter besonders günstigen Verhältnissen aber und wenn schon im August fertig geworden, selbst eine dritte Generation[1]) absetzen kann — es erklärt sich hierdurch die ungeheure Vermehrung dieses Insects.

[1]) S. Eichhoff, Die europäischen Borkenkäfer. S. 224.

Dabei ist noch besonders zu bemerken, daß eine bestimmte Schwärmzeit sich nur etwa im Frühjahr bemerken läßt, während im Sommer fort und fort, entsprechend der wochenlang dauernden Eierablage des Weibchens, Käfer zum Schwärmen kommen.

Die nur einigermaßen stärker befallenen stehenden Stämme sterben in Folge der Saftstockung, des durch die Larvengänge unterbrochenen Saftflusses ziemlich rasch ab, doch findet man abgestorbene Stämme stets schon von den Käfern verlassen, so daß deren Fällung ohne Nutzen ist.

In allen Fichtenwaldungen stets vereinzelt vorhanden, vermehrt sich dieser Borkenkäfer unter günstigen Verhältnissen, bei ihm gebotenen zahlreichen Brutstätten — wie dies namentlich durch größere waldverheerende Wind- und Schneebruch-Beschädigungen der Fall ist, — ins Ungeheure und hat dann schon ganz außerordentliche Verwüstungen in den Fichtenwaldungen (andere Holzarten greift er wohl nur ausnahmsweise an) angerichtet.

So sind den außerordentlichen Beschädigungen, welche der Orkan im Jahre 1870 in dem böhmischen und bayerischen Wald angerichtet hat, nicht minder große Borkenkäferschäden gefolgt, vorzugsweise durch B. typographus veranlaßt, und Millionen von Festmetern mußten zum Einschlag gebracht werden.

Aehnlich großartige Verheerungen haben Ende des vorigen Jahrhunderts im Harz stattgefunden.

Rechtzeitige Abfuhr des gefällten und Entrindung des längere Zeit im Wald verbleibenden Holzes, fleißige Aufsicht auf alle etwaigen Windbrüche als die gefährlichsten Insectenheerde, sind Vorbeugungsmittel, die rechtzeitige Entrindung aller befallenen Stämme, sowie der in entsprechender Zahl und am rechten Ort geworfenen Fangbäume und Verbrennen der Rinde die Mittel zu möglichster Vertilgung dieses schädlichen Insects.

In seiner äußeren Erscheinung und seiner Lebensweise dem B. typographus sehr ähnlich, ist B. amitinus, der daher wohl schon sehr vielfach mit demselben verwechselt wurde. Derselbe findet sich jedoch außer an Fichten auch an Kiefern und Lärchen, und der in dieser letzteren gefundene „Fichtenborkenkäfer" ist wohl meist B. amitinus gewesen, dessen Vorkommen ein ebenfalls sehr häufiges zu sein scheint.

Vorbeugung nnd Vertilgung wie bei B. typographus.

§ 62.

Der sechszähnige Fichtenborkenkäfer. (Bostrichus chalcographus.)

Einer der kleinsten Borkenkäfer, nur 1,5—2 mm lang, fast unbehaart, fettglänzend, mit dunklem Halsschild, im Uebrigen röthlichbraun, die Flügeldecken an der Basis mit feinen Punktreihen, nach hinten glatt und beiderseits mit je drei an der Spitze dunkel gefärbten Zähnen.

Derselbe kommt vorwiegend auf Fichten vor, wurde jedoch auch schon in allen übrigen Nadelhölzern gefunden; er pflegt ein steter Begleiter von B. typographus zu sein, findet sich dann aber vorwiegend in den obern dünn-

rindigeren Stammtheilen und stärkern Aesten, kommt jedoch auch in kränkelnden Stangen vor. — Characteristisch sind seine Muttergänge, die als Sterngänge, 4—5 an der Zahl, von der gemeinsamen Rammelkammer ausgehen und ebenso wie die Larvengänge natürlich viel schmäler sind, als jene des B. typographus (s. Taf. I. Fig. 15). Seine Lebensweise gleicht der des letztgenannten Insects und hat auch B. chalcographus unzweifelhaft eine doppelte Generation. Er schwärmt etwas früher als typographus und beginnt seine Angriffe dann stets in den obern Stammtheilen, den Baum dadurch in kränkelnden Zustand versetzend und wohl für den erstgenannten Käfer zur geeigneten Brutstätte machend.

Verhütungs- und Vertilgungsmaßregeln sind die gleichen und ist nur hiebei auch dem schwächern Holz entsprechende Aufmerksamkeit zuzuwenden.

§ 63.

Der große Kiefernborkenkäfer. (Bostrichus stenographus.)

(Taf. I., Fig. 6.)

Der größte Borkenkäfer 5,5 — 8 mm lang, glänzend schwarz, bräunlich gelb behaart, nach hinten etwas schmäler werdend, mit tiefgekerbten und punktirten Flügeldecken, am Absturz eingedrückt und jederseits mit 6 Zähnen.

Trotz seiner Größe gehört er zu den minder schädlichen Borkenkäfern, indem er zum Absetzen seiner Brut fast nur liegendes Holz, Windbrüche, Stamm- und Klafterholz, benützt, und zwar nur von älteren und dickborkigen Fohren; nur im Nothfall geht er auch an stehende Stämme. Verheerungen, wie seitens des Fichtenborkenkäfers, sind durch ihn noch nie veranlaßt worden, ja in den ausgedehnten norddeutschen Kiefernforsten ist er theilweise geradezu selten.[1])

Seine Lebensweise ähnelt in Vielen dem Fichtenborkenkäfer; gleich diesem schwärmt er im April und Mai, die Muttergänge sind Lothgänge, die von dem Eingangsloch nach beiden Seiten abgehend eine Länge bis zu je 10 cm erreichen. — Die Generation, früher für eine einfache gehalten, scheint nach neueren Beobachtungen auch bei ihm eine doppelte zu sein.

Besondere Maßregeln werden nur ausnahmsweise nöthig sein; das Entrinden des von ihm etwa befallnen Holzes genügt wohl meist, um ihn in unschädlichen Grenzen zu halten.

§ 64.

Der zweizahnige Kiefernborkenkäfer. (Bostrichus bidens [bidentatus].)

Dieser kleine nur 2 — 2,3 mm lange Borkenkäfer ist schwarz, glänzend, fein behaart, die Flügeldecken öfters dunkelbraun mit feinen Punktstreifen und beim Männchen am Absturz mit breitem flachem Eindruck, der jederseits am obern Rand einen großen hackenförmigen Zahn trägt.

---

[1]) Altum, Forstzoologie III. 299.

Derselbe findet sich vorzugsweise an der Fohre, wie an Pinus-Arten überhaupt, doch geht er bei Mangel entsprechenden Brutmateriales auch Fichten an.

Er fällt besonders jüngere 10—12jährige Kulturen und außerdem die dünnrindigen Theile von Stämmen und Stangen, also Wipfel und Aeste, an, dickborkige Stammtheile vermeidend, hat oft schon ausgedehnte Kulturen verwüstet und ist zu den sehr schädlichen Borkenkäfern zu rechnen.

Im April oder Mai schwärmend, hat auch er eine doppelte Generation. Die Muttergänge sind Sterngänge, durch eine eigenthümlich geschwungene Gestalt von jenen des chalcogr. leicht zu unterscheiden, und die Larvengänge greifen etwas, die Wiegen sogar stark in den Splint ein. Ende Juli pflegt die erste Generation fertig zu sein und eine zweite abzusetzen, der unter günstigen Verhältnissen selbst noch eine dritte folgen kann, welche dann wohl im Larvenzustand überwintert, während sonst die Ueberwinterung des fertigen Käfers Regel zu sein pflegt. Das Hauptmittel gegen B. bidens ist neben reiner Wirthschaft, Entfernung kränkelnder Stangen im Durchforstungsweg, das Auslegen von Fangreisig — Aeste der Fangbäume für andere Käfer, — welches dann nach Absatz der Brut zu verbrennen oder sofort aus dem Wald zu schaffen ist. — Befallene kränkelnde Pflanzen wird man ausreißen und verbrennen, befallene Stangen fällen, entrinden und deren Rinde verbrennen.

§ 65.

Der krummzahnige Tannenborkenkäfer. (Bostrichus curvidens.)

Der Käfer, 2,5—3,2 mm lang, ist schwarz, lang, bräunlich gelb behaart, namentlich das Weibchen durch eine dichte, goldgelbe Haarbürste auf der Stirne ausgezeichnet; die Flügeldecken mit sehr tiefen Kerbstreifen, feinreihig punktirt und die Seitenränder des steil abschüssigen Eindrucks beim Männchen jederseits mit 5—7 Zähnen, wovon 3 stark hakenförmig gekrümmt sind, während das Weibchen nur 3—4 stumpfe Zähne auf jeder Seite zeigt.

B. curvidens bewohnt fast ausschließlich die Weißtanne und wird nur ausnahmsweise auf andern Nadelhölzern gefunden; er befällt vorwiegend ältere Stämme, doch auch Stangen, (an Pflanzen ist er noch nicht gefunden worden), und beginnt seinen Angriff in der Krone, allmählich auf tiefere Stammtheile herabgehend.

Sehr frühzeitig, Ende März und Anfangs April, schwärmend hat er unzweifelhaft eine doppelte Generation. Die Muttergänge sind meist doppelarmige Wagegänge, doch finden sich von dieser normalen Gestalt manchfache Abweichungen, namentlich Schräg-, nie aber Lothgänge; dieselben greifen etwas in den Splint ein, ebenso die Larvengänge, und die Puppenwiegen liegen oft zum großen Theil in der Splintschicht.

Zunächst Randbäume oder mehr einzeln stehende Bäume befallend, kann er sich unter günstigen Umständen sehr bedeutend vermehren, so daß er in Weißtannen-Revieren großen Schaden anrichtet und der Forstmann alle Ursache hat, ihm seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Vorbeugung und Vertilgung werden die gleichen sein, wie bei andern Borkenkäfern; bez. der Entrindung befallener Stämme ist im Auge zu behalten, daß bei dünnrindigen Stämmen und Stammtheilen die Puppen oft so tief im Splint liegen, daß sie nicht mit der Rinde entfernt werden.

Zeitige Entrindung *vor* der Verpuppung ist daher zu empfehlen.

§ 66.

Der vielzahnige (vielhöckerige) Borkenkäfer. (Bostrichus laricis.)

Derselbe ist 3,5—4 mm lang, meist dunkel, — doch auch heller braun gefärbt, dünn greis behaart und mit rostbräunlichen Fühlern und Beinen; Flügeldecken dicht punktirt, mit fast senkrechtem Absturz und kreisförmigen Eindruck, dessen Seitenrand gekerbt und mit je drei Zähnen auf beiden Seiten besetzt ist. Derselbe bewohnt vorzugsweise die Kiefer, doch auch die Fichte, seltener Lärche und Tanne, und zwar sowohl Stangenhölzer, wie die obern Theile stärkerer Stammhölzer, findet sich vorzugsweise auch im Klafterholz. Seine Schwärmzeit tritt erst spät, meist im Monat Mai, ein und Ende Juli oder Anfang August wird die zweite Generation abgesetzt, die bis October noch zur Entwicklung kommt und in Gestalt fertiger Käfer überwintert. — Die Muttergänge sind unregelmäßige, häufig verbogene, auch mit kurzen Ausläufern versehene Längsgänge, welche beim Einbohrloch mit einem stiefelförmigen Hacken beginnen (Altum S. 301), und am Ende des nur wenige Centimeter langen Ganges legt das Weibchen in einer Erweiterung desselben die 30—40 Eier in einem oder zwei Häufchen ab. Die Larven fressen gemeinsam in regellosen, verworrenen *Familiengängen* nach verschiedenen Seiten hin, so daß Larvengänge, wie bei den andern Bostrichiden, nicht wahrzunehmen sind.

Der Käfer pflegt zwar an manchen Orten häufig aufzutreten, seine erste Brut jedoch vorwiegend an Klafterhölzer, die sich zu jener Zeit noch im Wald finden, abzusetzen; bei rechtzeitiger Abfuhr oder Entrindung des befallenen Materials wird seiner Vermehrung genügend vorgebeugt werden.

Im Uebrigen werden gegen ihn die mehrerwähnten Verhütungs- und Vertilgungsmittel zur Anwendung kommen.

§ 67.

Der Nutzholz-Borkenkäfer. (Xyloterus lineatus.)

Der 2,8—3 mm lange, schwarze Käfer hat trüb gelblichbraune Flügeldecken, Fühler und Beine und auf den Flügeldecken drei dunkle Längsstreifen (Naht, Seitenrand und Mittelstreifen), denen er den Namen „lineatus" verdankt. Die bei den bisher besprochenen Borkenkäfern erwähnten Einkerbungen an den Spitzen der Flügeldecken fehlen.

Dieser nur auf Nadelholz, jedoch auf allen Arten desselben vorkommende Borkenkäfer fällt nur ausnahmsweise stehendes, kränkelndes Holz, vorwiegend aber kürzlich *gefälltes* Holz an und unterscheidet sich in seiner Lebensweise wesentlich von den übrigen Borkenkäfern.

Sehr frühzeitig, im März oder Anfang April schwärmend, befällt er sofort das zu jener Zeit wohl allenthalben noch im Wald vorfindliche gefällte Holz, und bohrt sich das Weibchen senkrecht zur Stammaxe in den Splint und das Holz etwa 4—5 cm tief ein, von hier aus seitwärts, senkrecht zur Einzangsröhre und meist dem Verlauf eines Jahrringes folgend einen Muttergang anlegend, in welchen die Eier parthienweise abgelegt werden. Die ausschlüpfenden Larven nähren sich vorwiegend von den aus den Wänden des Muttergangs ausschwitzenden Säften und fertigen nur zuletzt einen ganz kurzen, nur 5 mm langen, rechtwinklig zum Muttergang stehenden, vollkommen gleichbreiten Larvengang (Leitergang), in welchem sie sich verpuppen; sie verlassen ihren Aufenthalt durch den Muttergang, so daß also Ausfluglöcher fehlen.

Die Generation ist jedenfalls eine doppelte.

Der Schaden kann durch die Durchlöcherung werthvollen Nutzholzes ein ziemlich empfindlicher werden, doch gehen glücklicher Weise die Gänge nicht tief ins Holz, verlaufen zum größeren Theil in dem minderwerthigen Splintholz.

Abfuhr des werthvollen Nutzholzes vor der ersten Schwärmperiode (bei Winterfällung), rechtzeitige Entfernung des mit Brut besetzten Materiales, Aufspalten befallenen Klafterholzes behufs rascher, die Brut tödtender Austrocknung, Entrinden des Stammholzes zu gleichem Zweck, sind neben Darbietung entsprechenden Brutmateriales im Sommer, das dann zu entfernen oder zu verkohlen ist, die Mittel zur Vorbeugung gegen größeren Schaden und zur Bekämpfung des Insects.

§ 68.

Der große Kiefernmarkkäfer, Waldgärtner. (Hylurgus piniperda.)

(Taf. I., Fig. 4 und 14.)

Der 4—4,5 mm lange Käfer ist länglich, fast walzenförmig, meist glänzend schwarz, doch auch tiefbraun mit schwarzem Halsschild, mit hellbraunen Fühlern und Fußgliedern; die Flügeldecken sind fein punktirt, nach hinten mit je einer Reihe borstentragender Höckerchen, von denen jedoch die zweite nur bis zum Absturz reicht, so daß auf diesem letztern der zweite Zwischenraum schwach eingedrückt und borstenlos erscheint.

Eindruck oder Zähne am Absturz fehlen ihm, wie allen Bastkäfern (Hylesinen) und unterscheiden sich dieselben hierdurch leicht von den eigentlichen Borkenkäfern, dagegen ist die Unterscheidung der Bastkäfer unter einander hierdurch erschwert.

Der Kiefernmarkkäfer schwärmt sehr frühzeitig, bei schönem Wetter im Monat März, bei minder günstigem erst im April und setzt seine Brut unter der Rinde frisch gefällten Stamm- oder Klafterholzes, in Ermangelung dessen an kränkelnden stehenden Stämmen ab und wählt hierzu, so weit immer möglich, nur die dickborkigen Stammtheile; auch frische Kiefernstöcke befällt er, und zwar ist es fast ausschließlich die Fohre, bez. die Gattung Pinus, die er heimsucht, obwohl er auch an Fichten da und dort schon gefunden wurde.

Das Weibchen bohrt sich in der Regel von einer Rindenritze aus unter die Rinde ein und legt in dem mit gebogenem Anfang versehenen Muttergang, einem Lothgang von 8—10 cm Länge, in ziemlich nahe bei einander befindlichen Einkerbungen seine zahlreichen Eier ab; es sind deren bis 100 gezählt worden, und dauert die Legezeit 3—4 Wochen.

Die Larven fressen seitwärts geschlängelte Gänge in der Basthaut — in den Splint greifen dieselben nicht ein — und verpuppen sich in der Rinde; der fertige, anfänglich hellgefärbte Käfer erscheint in der Regel im Juni, bei ungünstiger Frühjahrswitterung später und bohrt sich durch die Rinde heraus; nun sofort eine zweite Generation absetzend. Letzteres wurde früher vielfach bezweifelt, ist aber durch neuere Beobachtungen nachgewiesen.

Die Käfer der zweiten Generation, vielleicht auch spät entwickelte Exemplare der ersten, bohren sich nun in die Zweigspitzen der jüngsten Triebe kurz hinter den Knospen ein, wobei dies Eingangsloch meist mit einem Harztrichter umgeben erscheint, und frißt die Markröhre aus, den ausgefressenen Trieb dann entweder rückwärts durch das Eingangsloch oder durch eine genagte eigene Oeffnung wieder verlassend. Die derart ausgehöhlten Triebe brechen zumal bei stärkerem Winde ab und bedecken den Boden oft in großer Menge, die Stämme aber sehen aus wie künstlich zugeschoren (Waldgärtner!), zumal wenn sich diese Beschädigung öfter wiederholt.

Der Käfer selbst überwintert in Rindenritzen, unter Moos, meist aber in der dicken Borke der untern Stammtheile, in welche er sich einbohrt.

Der Markkäfer schadet weniger durch seine Brut, zu deren Anlage er vorwiegend gefälltes oder doch schon kränkelndes Holz wählt, gesundes um des starken Harzflusses willen vermeidend und nur bei großer Vermehrung angehend, mehr als fertiger Käfer, indem er die befallnen Bestände, namentlich Bestandsränder und Stanghölzer, die er sehr heimsucht, durch die alljährlich wiederkehrenden Beschädigungen der Wipfel im Wuchs zurücksetzt, selbst zum Verkrüppeln bringt. Bestände in der Nähe von Holzlagerplätzen, Schneidemühlen ꝛc. zeigen oft die traurigsten Bilder.

Die Gegenmittel sind die gleichen, wie gegen den Fichtenborkenkäfer: Reinliche Wirthschaft, Entfernung kränkelnder, etwa schon vereinzelt vom Markkäfer befallner und durch das am Boden liegende Bohrmehl, die weißen Harztrichter und das Eingangsloch am Stamm kenntlichen Stämme, Fangbäume im Frühjahr und während des Sommers und deren rechtzeitige Entrindung unter Verbrennung der Rinde.

Das Zusammenkehren der am Boden liegenden ausgefressenen Zweigspitzen hilft wenig, da dieselben größtentheils schon vom Käfer verlassen sind.

§ 69.

Der kleine Kiefernbastkäfer. (Hylurgus minor.)

Dem vorigen in der äußern Erscheinung zum Verwechseln ähnlich, und wenig (0,5 mm) kleiner und nur dadurch zu unterscheiden, daß jene Unter-

rechung der Höckerpunkte auf den Flügeldecken am Absturz nicht vorhanden, owie daß die Färbung der letztern mehr braun, selbst röthlich-braun ist.

Um so leichter ist er aber durch seine Lebensweise zu unterscheiden, indem ei ihm die Muttergänge zweiarmige Waggänge sind (im Gegensatz zu den Lothgängen des piniperda), die sich vorwiegend an den dünnberindeten obern Stammtheilen und nur ausnahmsweise in den dickborkigeren finden. Derselbe ällt auch lieber kränkelndes noch stehendes als liegendes und in jenen dünnerindeten Theilen rasch austrocknendes Material an und ist nicht selten der Vorläufer von H. piniperda.

Seine Lebensweise gleicht im Uebrigen jener dieses Gattungsverwandten; s ist wahrscheinlich, daß auch er eine doppelte Generation habe, und ebenso eigt er sich als Käfer in gleicher Weise schädlich. Er scheint weniger verreitet, als der allenthalben vorkommende piniperda und fehlt an manchen Orten ganz, an anderen dagegen in großer Zahl auftretend.

Vorbeugung und Vertilgung erfolgen in gleicher Weise, doch ist wegen es raschen Austrocknens der dünnrindigen Stangen oder Stammtheile schwieiger mit Fangbäumen gegen ihn zu operiren.

§ 70.

Sonstige Bastkäfer. (Hylesini.)

Von denselben seien, weil da und dort schon sehr schädlich aufgetreten, noch erwähnt:

Der große Fichtenbastkäfer (Dendroctonus micans), ausgezeichnet durch seine Größe (8—9 mm) sowie dadurch, daß die Larven unter der Rinde in Familiengängen, ähnlich dem Bostr. laricis, fressen, und zwar vorzugsweise an stehenden, oft noch ganz gesunden Fichten, deren Harzfluß sie viel weniger zu geniren scheint, als die übrigen Borkenkäfer. Dabei befällt der Käfer die Stämme und Stangen vorzugsweise unmittelbar über dem Boden, wobei das austretende Harz seine Anwesenheit verräth. Vorbeugung und Schutz sind schwierig, beschränken sich auf Fällen und Entrinden befallener Stämme. Der schwarze Kiefernbastkäfer (Hylastes ater) und der schwarze Fichtenbastkäfer (Hylastes cunicularius) zeigen in ihrer Lebensweise sehr viele Uebereinstimmung, indem beide ihre Brut in unschädlicher Weise an die Stöcke und stärkern Wurzeln frisch gefällter Stämme absetzen, als Imagines aber die jungen Schläge — ersterer der Fohre, letzterer der Fichte — befallen und durch Befressen und Ringeln der Rinde unmittelbar an oder über dem Wurzelknoten die Pflanzen zum Kränkeln und Absterben bringen.

Rodung aller Stöcke und stärkern Wurzeln, Legen von Fangkloben und Knüppeln als Brutmaterial für die zweite, im Sommer schwärmende Generation, Ausziehen und Verbrennen kränkelnder Pflanzen, endlich Vermeiden des sofortigen Wiederanbaues frischer Schlagflächen, bis die etwa im Boden gebliebenen Stöcke und Wurzeln trocken und als Brutmaterial untauglich geworden, sind Verhütungs- und Vertilgungsmittel gegen die beiden eben ge-

nannten, wie gegen eine Anzahl anderer, ebenfalls in den frischen Nadelholzstöcken brütender Bastkäfer.

§ 71.

Der große braune Rüsselkäfer. (Hylobius abietis.)

(Taf. I., Fig. 10.)

Ein 8—12 mm langer und 4—6 mm breiter Käfer mit mäßig langem und dickem Rüssel, dunkelbraun bis tief rothbraun, mit Zeichnungen auf den Flügeldecken, welche durch zu Flecken zusammentretende gelbe Haarschüppchen entstehen, als Querbinden auf den Flügeldecken erscheinen und namentlich bei dem frischen Käfer lebhaft hervortreten, allmählich aber sich abreiben.

Dieser sehr schädliche Käfer überwintert als Imago und schwärmt bei warmem Wetter im April und Mai, wobei er sich, angelockt durch den Harzgeruch, auf den frischen Hiebsflächen unserer Fohren- und Fichtenwaldungen einfindet. Hier erfolgt die Begattung und die Eierablage an die Stöcke und Wurzeln der frisch gefällten Stämme unter die Rinde; die nach einigen Wochen erscheinenden Larven, welche gelblich-weiß mit braunem großem Kopf und ausgewachsen bis 18 mm lang sind, fressen zuerst zwischen Holz und Rinde, allmählich immer tiefer in den Splint eingreifend, abwärts geschlängelte, oft bis in die Wurzelspitzen sich ziehende Gänge, welche mit Wurmmehl gefüllt sind, an deren Ende sie sich in einer im Holz liegenden Wiege verpuppen. Wann aber diese Verpuppung und das Erscheinen der fertigen Käfer erfolgt, darüber gehen die Ansichten noch weit aus einander, indem neben einer einjährigen (Ratzeburg) und zweijährigen (Altum) Generation neuerdings sogar eine doppelte (Eichhoff) behauptet wird! Nach Altum's Ansicht, der wir uns anschließen, überwintert die Larve als solche, im Mai und Juni erfolgt die Verpuppung und nach 2—3wöchentlicher Puppenruhe erscheint der fertige Käfer im Juni oder Juli, sich durch seine frische Färbung von den etwa noch vorhandenen überwinterten unterscheidend. Der Herbstfraß dieser Käfer ist von geringerer Bedeutung, weniger in die Augen fallend, als der concentrirtere Frühjahrsfraß.

Dieser Fraß der Käfer nun ist's, welcher das Insect in so hohem Grad schädlich macht. Nach der Eierablage, während welcher der Käfer auf den Brutstätten an vorhandenem Anflug, frischem Reisig ꝛc. frißt, wandert er vorwiegend laufend in die anstoßenden Schläge und Culturen. Sein Fraß ist ein platzweises Abnagen der zarten Rinde, namentlich der Fohren- und Fichtenpflanzen und jüngern Aeste beider Holzarten, während schon gröber gewordene Rinde von ihm gemieden wird; ausnahmsweise geht er auch andere Holzarten, selbst Laubhölzer, an. Die befressenen Plätze erstrecken sich bei schwachen Pflanzen oft um den ganzen Umfang des Stämmchens und haben dann ein rasches Absterben, bei minderer Ausdehnung der Beschädigung ein Kränkeln und Kümmern der Pflanzen zur Folge, dem bei wiederholtem Fraß, namentlich jüngerer Pflanzen, das Eingehen folgt.

Wenn, wie dies z. B. bei großen Windbruchbeschädigungen der Fall, durch das massenhaft vorhandene, nicht zu entfernende Wurzelholz dem Käfer Brutstätten in Fülle geboten werden, ist seine Vermehrung oft eine ungeheure, und großartig sind die Beschädigungen, die derselbe dann in den Culturen anzurichten vermag.

Angesichts dessen wird der Forstmann der Vermehrung des Rüsselkäfers möglichst vorzubauen suchen, und das sicherste Mittel hierzu ist die sorgfältige Rodung der Stöcke und Wurzeln; wo diese durchgeführt werden kann, wird man nie über Rüsselkäfer-Schaden zu klagen haben, und selbst die Aufwendung von Geldmitteln zur Rodung der Wurzeln kann sich lohnen.

Vermeidung großer zusammenhängender Schläge, Anbau der letzteren erst 2 Jahre nach erfolgtem Abtrieb, wenn die Stöcke und Wurzeln trocken geworden, die in denselben etwa vorhanden gewesenen Larven sich entwickelt und die ausgeschlüpften Käfer die Fläche verlassen haben, sind ebenfalls dem Schaden vorbeugende Mittel.

Zur Vertilgung legt man frisches Kiefernreisig, etwa in Büscheln, als Fangreisig auf die frisch gehauenen Schläge, die der Käfer zum Ablegen seiner Brut anfliegt, und klopft die durch den Harzgeruch des frischen Reisigs angelockten Käfer auf Tücher aus. —

Durch Fanggräben schützt man die an diese Brutstätten anschließenden Culturen gegen die überkriechenden Käfer und läßt sie in denselben sammeln und vernichten. Macht sich in den Schlägen der Rüsselkäferschaden bemerklich, so legt man frisch geschälte Fohren- oder Fichtenrinde (Fangrinde) mit der offenen Seite nach unten, oder meterlange Trumme frischgefällter Stangen, an welchen man einen mehrere Centimeter breiten Streifen Rinde weggenommen hat (Fangkloben), in größerer Zahl aus und sammelt allmorgendlich die an der Safthaut sitzenden und fressenden Käfer. Auch Büschel frischer Fohrenäste (Fangbüschel) lassen sich, wie schon erwähnt, in solcher Weise verwenden.

Auch Fangkloben anderer Art — Nadelholzprügel, seicht in den Boden gegraben, so daß nur ein Ende derselben herausragt — werden dem Käfer zum Absetzen seiner Brut geboten und im Laufe des Sommers herausgenommen und wo möglich verkohlt.

§ 72.

Der kleine braune Rüsselkäfer (Weißpunktrüsselkäfer). (Pissodes notatus.)

(Taf. I., Fig. 8 und 13.)

Der Käfer ist 6—8 mm lang, dunkelrothbraun mit grauweißen Haarschüppchen unregelmäßig überzogen, auf dem Halsschild eine Anzahl deutlicher weißer Punkte; auf den Flügeldecken zeigen sich 2 rostrothe Querbinden, welche weiß und gelb beschuppt sind und deren vordere an der Nath unterbrochen ist. Rüssel ziemlich lang und fein.

Der Käfer schwärmt etwa im Mai und legt seine Eier dann vorzugsweise unter die Quirltriebe 6—12jähriger Fohren (Weymouths- und Schwarz-

kiefern), sowie auch an unterdrückte Stangen an die Rinde. Die ausschlüpfenden Larven, gelbweiß mit braunem Kopf, fressen in der Basthaut abwärts geschlängelte Gänge, an deren Ende sie sich in einer im Holz liegenden, mit Fraßspänen bedeckten Splintwiege verpuppen; durch ein rundes Flugloch verläßt der Käfer im Monat August, bisweilen noch später, die Wiege und überwintert unter Moos, in Rindenritzen. Die Generation ist sonach einjährig, neuerdings wird aber (von Eichhoff) eine doppelte Generation behauptet.

Das Insect ist als Käfer durch Anbohren der Pflanzen zum Zweck seiner Ernährung schädlich, und zeigen die Pflanzen oft eine große Zahl solch' feiner Stiche, schädlicher aber noch durch den Fraß der Larven, welcher das Kränkeln, bei stärkerem Fraß oder schwächeren Pflanzen das vollständige Absterben der letzteren oft in großer Menge zur Folge hat, so daß der Käfer in manchen Gegenden zu den sehr schädlichen Kulturverderbern zu rechnen ist, — der kleine Rüsselkäfer tritt jedoch nicht so häufig auf, als sein im vorigen Paragraphen besprochener Gattungsgenosse.

Ausreißen der von den Larven bewohnten Pflanzen, welche durch das Welkwerden und Verfärben der jungen Triebe die Anwesenheit ersterer verrathen, etwa im Monat Juli, und Verbrennen derselben ist das einzig anwendbare, jedoch auch ziemlich wirksame Vertilgungsmittel; ebenso wird man befallene Stangen fällen und entrinden, doch sind dieselben schwieriger zu entdecken, als die befallenen Pflanzen.

§ 73.

Sonstige Rüsselkäfer. (Curculionidae.)

Als stellenweise (Harz- und Erzgebirge) sehr schädlich auftretend, ist noch zu bezeichnen der Harzrüsselkäfer (Pissodes hercyniae), der seine Brut an die 60—100jährigen, anscheinend ganz gesunden Fichten in kleinen Parthien absetzt und dieselben durch den Fraß der Larven unter der Rinde zum Kränkeln und selbst Absterben bringt. Die austretenden weiß werdenden Harztröpfchen verrathen seine Anwesenheit dem suchenden Auge, und rasche Fällung und Entrindung der befallenen Stämme dienen zur Vertilgung und Vorbeugung.

Der Kiefernstangen-Rüsselkäfer (Pissodes piniphilus), ein wohl häufig auftretendes und doch wenig beachtetes und beobachtetes Insect, legt seine Eier einzeln in die dünne Rinde der Fohrenstangenhölzer, sowie in die Kronen älterer Stämme; die Larve zerfrißt in geschlängeltem Gang die Safthaut, die befallenen Stämme zum Kümmern und schließlichen Absterben bringend. Er befällt stehendes gesundes Holz, und Fangbäume sind daher wirkungslos; rasche Beseitigung kümmernder Stangen wird allein zur Vorbeugung und Vertilgung dienen.

Auch der Tannenrüsselkäfer (Pissodes piceae) hat da und dort in älteren Tannenbeständen schon in ähnlicher Weise Schaden verursacht.

§ 74.

Der Maikäfer. (Melolontha vulgaris.)

Der Käfer greift zwar fast ausschließlich Laubholz an, dagegen leiden unter dem Fraß der Larven vorzugsweise die Nadelhölzer, und wir reihen denselben daher hier den Nadelholzinsecten an.

Die allbekannte Gestalt des Käfers zu beschreiben, ist wohl überflüssig, und es sei lediglich erwähnt, daß das Männchen sich durch seine schön gekämmten Fühler vom Weibchen leicht unterscheiden läßt. Die Larve, allgemein Engerling genannt, ist ausgewachsen 4—5 cm lang, mit dickem, gelbbraunem Kopf, 6 langen Brustfüßen, gelblich-weiß mit dickem, bläulichen After; die Puppe bräunlich-gelb mit zweispitzigem After. Die Eier sind eiförmig, gelblich-weiß und etwa hanfkorngroß.

Der Käfer schwärmt im Mai, in rauhen Lagen später; das befruchtete Weibchen sucht sich zur Ablage seiner Eier möglichst freie Flächen mit lockerem, unbewachsenem Boden, in den es sich 5—10 cm tief einwühlt und eine Parthie Eier, bis zu 30 Stück an einer Stelle, ablegt. Diese Eierablage wiederholt sich mehrmals und legt ein Weibchen bis zu 70 Eier; nach deren Ablage stirbt es alsbald.

Nach etwa 4 Wochen schlüpfen die Larven, Engerlinge genannt, aus den Eiern; im ersten Jahre entfernen sie sich nicht weit von der Stelle, wo sie auskamen, und scheinen sich von humosen Stoffen im Boden zu nähren. Im Winter gehen sie tiefer in die Erde, um dem Frost auszuweichen, arbeiten sich im Frühjahr wieder herauf und beginnen nun ihren Fraß an den Pflanzenwurzeln, überwintern abermals und wiederholen ihren Fraß an den feinen Wurzeln aller Gewächse im dritten Jahre, in welchem in Folge der Größe, welche die Engerlinge erreicht haben, der Schaden am beträchtlichsten ist. Nach abermaliger Ueberwinterung arbeiten sich die tief in den Boden gegangenen Engerlinge zwar nochmals herauf, fressen jedoch nur kurze Zeit mehr und gehen etwa im Juni, drei Jahre nach ihrem Ausschlüpfen, zum Zweck der Verpuppung tief in den Boden. Hier verpuppen sie sich in einer Erdhöhle, und nach einigen Monaten schlüpft der anfänglich weiche und weiße Käfer aus, der, allmählich verhärtet, als fertiger Käfer in der Erde überwintert und sich im Frühjahr herausarbeitet, wobei er in dem Boden ein wie mit einem Spazierstock gestochenes Loch zurückläßt.

Der Käfer braucht sonach zu seiner Entwicklung 4 Jahre, in Süddeutschland aber ist diese letztere in Folge der größeren Wärme in 3 Jahren beendigt, und man kann dem entsprechend in Norddeutschland alle 4, in Süddeutschland alle 3 Jahre ein s. g. Flugjahr beobachten. In den Zwischenjahren zeigen sich zwar auch stets Maikäfer, jedoch nur in begrenzter Zahl.

Als Käfer frißt dieses Insect das Laub (auch die Blüthen) der meisten Laubbäume, insbesondere der Eichen, Buchen, Ahorne, Roßkastanien, Weiden und Pappeln; von den Nadelhölzern werden nur die weichen Nadeln der

Lärche und die männlichen Blüthen der Fohren angegangen. In Flugjahren kann man oft ganze Laubholzbestände vollständig kahl gefressen sehen, doch begrünen sich dieselben mit Hülfe der s. g. Johannitriebe alsbald wieder, wenn auch nur dünn, und der Schaden besteht lediglich in einigem Zuwachsverlust.

Als Engerling verzehrt er, vom zweiten Lebensjahr beginnend, die zarten Wurzeln von Gewächsen jeder Art, scheint insbesondere die Wurzeln junger Nadelholzpflanzen zu lieben und bringt diese letzteren zum raschen Absterben, stärkere Pflanzen wenigstens zum Kümmern. In Saatbeeten, welche durch ihren offenen und lockeren Boden dem Käfer erwünschte Brutstätten bieten, dann in den großen Kieferschlägen, welche ihm gleichfalls alle für die Eierablage erwünschte Bedingungen gewähren, haben die Engerlinge schon außerordentlichen Schaden verursacht, und es gehört der Maikäfer entschieden zu unseren schädlichsten Forstinsecten.

Diesem Schaden suchen wir aber vorzubeugen, indem wir es vermeiden, dem Weibchen zur Eierablage die von ihm bevorzugten größeren kahlen Flächen mit wundem Boden, namentlich in eigentlichen Flugjahren, darzubieten.

Man ist zu diesem Zweck in besonders heimgesuchten Revieren der norddeutschen Ebene sogar zur Verjüngung der Fohre unter Schirmbestand, ja zur eigentlichen natürlichen Verjüngung zurückgekehrt! — Man vermeidet ferner Bodenverwundungen in Flugjahren, pflanzt in den Spalt oder mit Butlar'schem Eisen; auch die Anwendung kräftiger Ballenpflanzen ist zu empfehlen.

Bei Anlage von Saatkämpen vermeide man die Nähe von Eichenstockschlägen und Laubholz überhaupt, da stets von diesem aus der Anflug erfolgt, schützt die Kämpe gegen seitliches Eindringen der Engerlinge durch Gräben; selbst Staarenkästen, in größerer Anzahl um die Saatkämpe herum angebracht, haben sich durch den Vernichtungskrieg, welchen die Staare gegen die Käfer führen, als zweckmäßig erwiesen.

In der Vernichtung der Käfer unterstützen uns zahlreiche Feinde derselben: Igel, Dachs, Fuchs, Marder verzehren die am Boden befindlichen, Fledermäuse fangen die schwärmenden Käfer und Staare, Krähen, Dohlen, Thurmfalken, Sperlinge 2c. vernichten eine Menge derselben. Doch reicht diese Hülfe nicht aus, und man sucht nun die Zahl der Käfer durch Sammeln der insbesondere an Randbäumen und vielfach an den unteren Aesten derselben, am Eichenstockausschlag anfallenden Käfer zu verringern. Man bringt die, namentlich des Morgens, nur lose an den Blättern sitzenden Käfer durch Anprallen, Schütteln mit der Hand, an stärkeren Bäumen durch Schütteln der Aeste mit einem Hacken zu Fall und läßt sie durch Kinder sammeln; das Tödten gesammelter Käfer geschieht durch Ueberbrühen mit kochendem Wasser oder durch Eintauchen der Säckchen, in welche man sie gesammelt hat, in heißes Wasser.

Die Vertilgung der Engerlinge bietet erklärlicher Weise viel Schwierigkeiten und wird mit einigem Erfolg nur in Forstgärten vorgenommen werden können, in denen man an dem Welkwerden der zarten Pflänzchen die Anwesen

heit des Feindes beobachten und den meist noch an den Wurzeln der unmittelbar nebenan stehenden Pflanzen sitzenden Engerling mit der Hand oder einem kleinen Spaten herausheben kann. —

Beim Umbruch des Bodens, wo solcher etwa zur Culturvorbereitung stattfindet, läßt man die Engerlinge sammeln; auch Rasenplaggen, mit der Grasseite nach unten auf den benarbten Boden gelegt, sollen Gelegenheit zum Sammeln der Engerlinge, die sich gern unter denselben einfinden, geben. — Schweineeintrieb ist wenig wirksam, da die Engerlinge doch vielfach zu tief liegen, und meist auch sonst nicht durchführbar.

Den Engerlingen stellt namentlich der Maulwurf nach; die durch Pflügen an die Erdoberfläche gebrachten werden von Krähen und Staaren begierig verzehrt.

Dem gemeinen Maikäfer ähnlich schadet der seltner auftretende Roßkastanien-Maikäfer (M. hippocastani) mit meist rothem Halsschild, sowie der nur in einzelnen sandigen Gegenden häufigere Walker (Polyphylla fullo), die größte Maikäferart, ausgezeichnet durch die braunen, weiß marmorirten Flügeldecken.

II. Schmetterlinge.

§ 75.

Der Kiefernspinner. (Gastropacha pini.)

(Taf. II, Fig. 17.)

Der Schmetterling hat 6—8 cm Flügelspannung, und ist das Weibchen wesentlich größer als das Männchen. Leib dick, Kopf klein und unter dem Halsschild versteckt. Augen groß, Fühler beim Weibchen ganz kurz gekämmt, beim Männchen schön lang doppelt-gekämmt; die Vorderflügel groß, am Hinterrand undeutlich gezähnt, die Basis der Flügel, die Beine und der Hinterleib stark behaart. Die Vorderflügel und der Rumpf graubraun, erstere mit einer beim Männchen grauen, beim Weibchen rothbraunen Querbinde, welche die Flügel in 2 Hälften scheidet; auf der dem Leib zunächst liegenden Seite ein weißer halbmondförmiger Fleck auf dunklerem Grund. Hinterflügel und Hinterleib sind einfarbig braun, die ganze Unterseite hell graubraun. Farbenvarietäten der verschiedensten Art sind häufig. In der Ruhe liegen die Flügel dachziegelförmig über einander.

Die Raupe, ausgewachsen über 7 cm lang, zeigt ebenfalls sehr verschiedene Färbungen, aschgrau bis röthlichbraun, ja selbst schwarzbraun, mit halben Längsstreifen auf der Oberseite, oder weißen Flecken an der Seite, dunkeln Flecken oder Zeichnungen auf dem Rücken und starker büschelförmiger Behaarung. Als characteristisches Kennzeichen für dieselbe dienen die dunkelblauen Haarbüschel in den Einschnitten des zweiten und dritten Leibesringes, als blaue Querstreifen im Nacken sich darstellend, dann die schwarzblauen Haarbüschelchen zwischen den übrigen Haaren und ein besonders starker solcher Haarbüschel auf dem 11. Ring.

Die Puppe, vorn dunkel, hinten heller braun und etwas behaart, liegt in einem großen elliptischen, schmutzig-weißen oder grauen Cocon. Die Eier, halb

so groß als Hanfkörner, sind rundlich elliptisch, an den Seiten etwas eingedrückt, frisch bläulichgrau, später perlgrau.

Die Schwärmzeit des Falters fällt in den Monat Juli, etwa gegen die Mitte desselben; die Schmetterlinge fliegen gegen Abend und die Begattung findet am Stamm in geringer Höhe über dem Boden statt. Das Weibchen legt nach derselben seine 100 bis 150 Eier in Gruppen von 30 bis 50 Stück an die Rinde des Stammes oder der Aeste ab, und nach etwa 3 Wochen, bei ungünstiger Witterung später und durchschnittlich etwa Mitte August schlüpfen aus denselben die Räupchen, die zuerst die Eihüllen verzehren, dann sofort ihren Fraß an den Nadeln beginnen und bei eintretendem Frost — im Monat Oktober, selbst erst zu Anfang November — zum Ueberwintern von den Bäumen herabsteigen. Die etwa halbwüchsigen Raupen liegen dann während des Winters zusammengerollt unter Streu oder Moos, meist noch innerhalb der Schirmfläche des betr. Stammes, bis Ende März, Anfang April die steigende Bodenwärme sie weckt. Sie baumen dann sofort und setzen ihren Fraß bis gegen Ende Juni fort; die Raupen verzehren hierbei die ganzen Nadeln bis zur Scheide, bei Kahlfraß selbst die Knospen, in welch' letzterem Fall der befressene Bestand erklärlicher Weise abstirbt, und ist der Nahrungsbedarf der großen Raupen ein sehr bedeutender. Die Verpuppung erfolgt Ende Juni in Rindenritzen, zwischen den starken Borkenschuppen des Stammes oder auch an der Krone, und nach dreiwöchentlicher Puppenruhe schlüpft der Falter aus.

Der Kiefernspinner lebt nur auf Kiefern und befällt vorzugsweise ältere Bestände auf magerem, trockenem Standort — letztere Eigenschaft ist für die Ueberwinterung der Raupe besonders günstig — greift aber bei starker Vermehrung erklärlicher Weise auch jüngere Bestände und selbst Culturen an. Er gehört zu den schädlichsten Forstinsecten und hat in den großen zusammenhängenden Fohrenwaldungen der norddeutschen Ebene, wie in einzelnen Fohren-Complexen Süddeutschlands schon colossale Verheerungen angerichtet, ausgedehnte Flächen durch Kahlfraß zum Absterben gebracht. Der Forstmann hat daher in solchen Oertlichkeiten allen Grund, diesem Forstinsect seine volle Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Als ein Vorbeugungsmittel hat man die Erziehung gemischter Bestände, welche erfahrungsgemäß von allen Forstinsecten weniger zu leiden haben, empfehlen wollen; auf dem armen Sandboden aber, welchen die Fohre vorzugsweise bewohnt, stellen sich dieser Maßregel vielfach nicht zu überwindende Hindernisse in den Weg!

Von größter Bedeutung für die Vorbeugung ist aber eine stete und sorgfältige Revision der Waldungen und Bestände, um bei bedenklicher Vermehrung sofort eingreifen zu können. Abgesehen von der entsprechenden Aufmerksamkeit zur Schwärmzeit, auf fallenden Raupenkoth 2c., nimmt man zu diesem Zweck, namentlich in jenen Oertlichkeiten, welche als Insectenheerde bekannt sind — trockene Sandrücken, kümmernde Bestände — im November und resp. sobald die Raupen sicher ihr Winterlager bezogen haben, ein probe-

weises Suchen nach letzteren vor, indem man an verschiedenen Orten unter der Schirmfläche der Stämme Moos und Streu aufhebt. Findet man pro Stamm etwa 10 Raupen, so darf man annehmen, daß deren vielleicht 30 wirklich vorhanden sind, und bei der starken Vermehrung des Spinners erscheint es dann schon angezeigt, sofort mit Gegenmitteln einzugreifen.

Unter den Mitteln der Vertilgung steht nun obenan das Antheeren, die Anwendung s. g. Theerringe, ein Mittel, das man früher als für nicht im Großen anwendbar erachtete, das aber in neuerer Zeit, wenn auch mit nicht geringen Kosten, so doch mit durchschlagendem Erfolg gegen den Kiefernspinner angewendet wird. Ueber die Art und Weise der Ausführung des Theerens haben wir bereits näher in § 57 gesprochen und verweisen dorthin.[1])

Das Sammeln der Raupen im Winterlager, früher viel angewendet, hat stets nur ungenügenden Erfolg, da viele, namentlich der kleineren Raupen, selbst bei sorgfältiger Arbeit (Probesuchen!) übersehen werden. Das Sammeln derselben im Sommer mit Hülfe des Anprällens ist nur in Stangenhölzern möglich, umständlich und theuer.

Ebenfalls schwierig und eine halbe Maßregel wird das Sammeln von Eiern und Puppen, sowie das Tödten der tief am Stamm, bei schlechtem Wetter auf der geschützten Stammseite sitzenden Falter zur Schwärmzeit sein.

Raupengräben — Isolirungs- und Fanggräben — sind nur anwendbar, wenn starker Fraß, Kahlfraß auf noch kleineren Flächen stattgefunden hat und hierdurch die Raupen zum Wandern nach anstoßenden Beständen gezwungen sind. Die Gräben müssen für die große, kräftige Kiefernraupe hinreichend tief (bis 0,6 m) mit möglichst scharf und senkrecht abgestochenen Wänden sein; in dieselben sticht man nochmals s. g. Fanglöcher und tödtet die in dieselben gefallenen Raupen durch Uebererden und Zerquetschen.

Entfernung des Mooses, der Streu, um mit denselben die Raupen aus dem Wald zu bringen, ist fast ganz wirkungslos.

Die Zahl der Feinde des Kiefernspinners, welche Raupen oder Puppen verzehren, ist um der starken Behaarung der ersteren und der schützenden Cocons der letzteren willen in der Vogelwelt nur eine geringe und es ist als Raupenfeind vorwiegend nur der Kukuk zu nennen. Auch die Säugethiere — so die Schweine — verschmähen die im Winterlager liegenden Raupen. — Dagegen werden wohl eine ziemliche Anzahl Eier durch Meisen ꝛc. vertilgt, doch dauert der Eizustand nur wenige Wochen.

Im höheren Grade sind es die s. g. nützlichen Forstinsecten, obenan die Ichneumonen, die eine große Zahl von Raupen und selbst Eiern zerstören,

---

[1]) In welchem Maße das Theeren jetzt angewendet wird, ist der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, Bd. V. S. 266 zu entnehmen. In den beiden Regierungsbezirken Potsdam und Frankfurt a/O. wurden im Jahre 1871 4874 ha mit einem Aufwand von 32016 M, sonach von 6,6 M pro ha, getheert. Der „verhütete Verlust" ist auf 285,376 M veranschlagt.

und namentlich bei schon längerer Fraßdauer finden sich eine oft überwiegende Zahl von Raupen durch Ichneumonen inficirt — allerdings der Hauptsache nach erst dann, wenn der Fraß schon seinen Höhepunkt überschritten hat.

Gegen Nässe und Kälte sind die stark behaarten Raupen wenig empfindlich, dagegen kommt uns die Natur bisweilen durch parasitische Pilze zu Hülfe, denen die Raupen oft in Masse erliegen und durch welche, namentlich in feuchtem humosen Boden, oft sämmtliche dort im Winterlager befindliche Raupen getödtet werden.

§ 76.

Die Nonne. (Liparis monacha.)

(Taf. II., Fig. 16.)

Der weibliche Schmetterling hat 5—6 cm Flügelspannung, das Männchen ist kleiner, auch durch seine schön doppelt gekämmten Fühler leicht kenntlich. Vorderflügel und Vorderleib sind bei beiden Geschlechtern weiß mit zahlreichen braunschwarzen, tiefgekerbten Zickzackstreifen; die Hinterflügel sind bräunlichgrau mit hellen, schwarzgetupften Rändern, der Hinterleib meist schön rosenroth mit schwarzen Querbinden, bisweilen auch schwärzlich.

Die Raupe, ausgewachsen bis 4 cm lang, ist auf der Unterseite schmutzig grün, oben weißgrau oder röthlichgrau; über den Rücken zieht ein breiter grauer Streifen, der auf dem zweiten Ring mit einem herzförmigen schwarzen Fleck beginnt, sich dann verschmälert und wieder zu einem breiten hellen Fleck erweitert. Auf jedem Ring stehen 6 behaarte Knopfwarzen, von denen die beiden ersten des vordersten Ringes stark hervorragen und für die oft abweichend gefärbte Raupe characteristisch sind.

Die Puppe, anfangs grünlich, dann braun mit Bronzeschimmer, liegt in einem aus einzelnen schmutzig-gelben Fäden bestehenden Gespinnst zwischen Rindenritzen am unteren Stammtheil, dann an den Nadeln der Aeste oder am Unterwuchse.

Die Schwärmzeit des Falters fällt Ende Juli, Anfang August; bei Tage, besonders bei trübem Wetter sitzt derselbe meist tief unten am Stamme, während heller Sonnenschein die Männchen zu lebhaftem, taumelndem Fluge reizt. In der Dämmerung aber fliegen die Falter oder laufen an den Bäumen auf und ab und begatten sich an einander sitzend.

Nach Verlauf einiger Tage legt das Weibchen seine Eier, welche anfänglich rosenroth bronzeschimmernd, später graubraun perlmutterglänzend sind, zwischen die Schuppen und Blätter der Rinde und zwar meist tief am Stamme, selten mehr als 4 m hoch, ab. Ein Weibchen legt gewöhnlich 150—170 Eier in Parthien von 20—50 Stück, zuweilen auch alle neben einander.

Die Eier überwintern als solche, und die Räupchen schlüpfen erst im nächsten Frühjahr im Monat April, bei ungünstigem Wetter erst im Mai aus. Die ausgeschlüpften Räupchen bleiben nach dem Auskriechen mehrere Tage (bis 6) auf einem thaler- bis handgroßen Fleck — dem Spiegel — der sich

urch ſeine dunkle Farbe deutlich von der Rinde abhebt, beiſammen ſitzen und ſteigen dann den Baum, denſelben von unten nach oben befreſſend. Der raß iſt ein ſehr verſchwenderiſcher: nur die Nadeln der Fichte pflegen ganz erzehrt zu werden, jene der Föhre dagegen beißt die Raupe in der Mitte ab nd frißt nur den Stumpf; ebenſo werden die Blätter der Laubhölzer an der nſertion des Stieles bald tiefer, bald flacher ausgenagt, ſo daß die größere latthälfte herabfällt und der Boden bei einem Nonnenfraß ſich mit Nadel- nd Blattreſten bedeckt zeigt. — Bis zur Halbwüchſigkeit ſpinnt die Raupe inen Faden, an welchem man ſie öfters vom Baum herabhängen ſieht. Ihr raß dauert bis Ende Juni, Anfang Juli, zu welcher Zeit dann die Raupen haarenweiſe zum Zweck der Verpuppung vom Stamm herabſteigen.

Die Nonne, zu den ſehr ſchädlichen Forſtinſecten gehörend, hat in Fichten- nd Fohrenwaldungen ſchon große Verheerungen angerichtet, ganze Wald- recken kahl gefreſſen und zum Abſterben gebracht. Dabei ſind es in erſter inie ſtets die älteren Beſtände, welche ſie befällt.

Wie ſchon berührt, befällt die Nonne jedoch auch Laubholz — Eichen, Buchen, Birken, ſelbſt Obſtbäume und nimmt im kahlgefreſſenen Walde ſogar mit Heidelbeerblättern vorlieb; doch wird für Laubholz ihr Fraß nie tödtlich, wie dieß bei Nadelholzwaldungen nicht ſelten der Fall iſt. Namentlich aber olgt in Fichtenwaldungen häufig der Borkenkäfer auf die Nonne, in den krän- elnden Stämmen willkommene Brutſtätten findend.

Eigentliche Vorbeugungsmittel gegen die Nonne gibt es nicht — rechtzeitige Entdeckung und ſofortige Anwendung der Vertilgungsmittel wird aber nicht ſelten die Verhütung eines größern Fraßes ermöglichen. Die uf dem Boden liegenden Blatt- und Nadelreſte, zur Schwärmzeit die hellen, leicht ins Auge fallenden Schmetterlinge werden bei aufmerkſamer Reviſion die rechtzeitige Entdeckung ermöglichen.

Als Vertilgungsmittel aber werden angewendet: das Sammeln der Eier in der Zeit vom Auguſt bis zum April, ermöglicht durch die parthien- weiſe Ablage derſelben tief am Stamm; dieſelben werden mit einem Meſſer in ein untergehaltnes Säckchen gekratzt, und man hat auf dieſe Weiſe bis- weilen ſchon ſehr große Mengen geſammelt. Immerhin werden, zumal bei der ſtarkborkigen Fohre, viele Eierhäufchen überſehen werden, und wird der Erfolg dadurch nur ein halber ſein.

Beſſern Erfolg hat das „Spiegeln" d. h. das Zerdrücken der im Spiegel beiſammen ſitzenden friſch ausgeſchlüpften Räupchen mittelſt eines Lappens, für höher oben am Stamm ſitzende Spiegel mittelſt einer umwickelten Stange. Mißlich iſt hierbei, daß das Ausſchlüpfen nicht gleichzeitig erfolgt, ſondern theilweiſe früher, theilweiſe ſpäter, ſo daß eine Wiederholung des „Spiegelns" ſich nicht umgehen läßt.

Auch das Antheeren würde ſich bei der Nonne wohl in der Weiſe aus- führen laſſen, daß man einen ſchmalen Theerring in einer Höhe von etwa 5 m über dem Boden, alſo oberhalb der abgelegten Eier, im Frühjahr mittelſt

eines an einer Stange befestigten Pinsels auf der in solcher Höhe schon glatten Rinde (zumal der Fichte) anbrächte (Altum). Das Mittel, noch nicht versucht, dürfte wohl nicht ohne Erfolg sein.

Das Vernichten der größeren Raupen, ebenso der Puppen oder Schmetterlinge wird immerhin Schwierigkeiten und meist wenig Erfolg haben; doch können, namentlich bei trübem, feuchtem Wetter, die träg am Baum sitzenden Weibchen zur Schwärmzeit oft in Menge gesammelt oder zerquetscht werden.

Die Zahl der natürlichen Feinde der Nonne, insbesondere der stark behaarten Raupe, ist wie beim Kiefernspinner eine beschränkte, doch werden durch Vögel, namentlich Meisen, während des Winters sehr viele Eier vertilgt, und Raubinsecten wie Ichneumonen vernichten viele Raupen. Gleich dem Spinner ist auch die Nonnenraupe gegen Witterungseinflüsse wenig empfindlich. Doch pflegt auch ein Nonnenfraß im dritten Jahre zu enden, indem die nur geringere Größe erreichenden Raupen in Masse eingehen.

§ 77.

Die Fohren-Eule. (Trachea piniperda.)

(Taf. III, Fig. 20.)

Die Falter, männlich und weiblich gleich groß — 3,2 bis 3,5 cm Flügelspannung — und ziemlich überein gezeichnet, sind durch die gewimperten Fühler des Männchens gegenüber den fadenförmigen des Weibchens leicht zu unterscheiden. Vorderflügel und Vorderleib sind braunroth, weißgelb gefleckt und gestrichelt mit je einem halbmondförmigen Flecken, Hinterflügel und Hinterleib dunkelbraungrau, erstere mit hellerem Saum. Unterseite bläulichroth, auf den Vorderflügeln gegen die Basis schwarzgrau, auf den Hinterflügeln ein schwarzgrauer Punkt. Farbenvarietäten sind nicht selten.

Die ausgewachsene Raupe wird bis zu 4 cm lang, ist gelbgrün mit weißen Längsstreifen und einem über den Luftlöchern beiderseits stehenden gelben bis orangefarbigen Streifen, mit dunklem Kopf, sehr gering behaart; in Folge der Verkümmerung der beiden ersten Bauchfußpaare geht sie spannerartig, und in der Jugend vermag sie Fäden zu spinnen.

Die Puppe, etwa 1,6 cm lang, ist anfänglich mehr grün, später dunkelbraun gefärbt mit zweidornigem After.

Der Schmetterling schwärmt schon Ende März und Anfangs April und begattet sich Abends und Nachts hoch an den Stämmen. Das Weibchen legt hierauf seine Eier ziemlich vereinzelt an die Nadeln vorzugsweise der Stangenhölzer, und die im Mai erscheinenden Räupchen beginnen sofort ihren Fraß, benagen zuerst die Nadeln an der Seite, später verzehren sie die ganzen Nadeln bis zur Scheide und steigen Ende Juli ausgewachsen vom Baum herab, um sich unter dem Moos oder, wo dies fehlt, in der Erde zu verpuppen, und liegen als Puppen auf der ganzen Bestandsfläche zerstreut bis zum kommenden Frühjahr.

Die Fohreneule, nur auf Fohren, und zwar in erster Linie auf Stangenhölzern lebend, vermehrt sich bei warmer trockener Witterung oft sehr bedeutend und hat bisweilen schon ausgedehnte Bestände befallen und stark beschädigt.

Die große Zahl der Feinde, welche die fast nackte Raupe wie die 8 Monate im Boden liegende Puppe haben — Vögel aller Art, Raubkäfer und Fliegen, Schneumonen, dann Schweine, Dachse, Igel, Spitzmäuse —, sowie die große Empfindlichkeit der Raupen gegen naßkalte Witterung, durch welche die vorhandenen oft rasch ingesammt zu Grunde gehen, kommen uns nicht selten gegen dies Insect in wirksamster Weise zu Hülfe.

Als Vertilgungsmittel wird insbesondere der Eintrieb von Schweinen, welche den Puppen gierig nachgehen, sich wirksam erweisen; wilde Schweine errathen wohl durch ihr Brechen in den befallenen Beständen das Vorhandensein der Puppen.

Auch Anprällen hat man in den befallenen Stangenhölzern angewendet, und fallen die Raupen leicht. Die nach vollendetem Fraß vom Baum herabsteigenden Raupen sitzen am Fuß der Bäume bisweilen klumpenweise beisammen und können hier vernichtet werden.

Raupengräben haben bei der wenig wandernden Raupe geringen Erfolg.

§ 78.

Der Fohrenspanner. (Fidonia piniaria.)

(Taf. IV., Fig. 25.)

Männchen und Weibchen sind an Größe wenig, um so mehr aber in der Färbung verschieden.

Das Weibchen hat etwa 3,2 cm Flügelspannung, einfach borstige Fühler und rothbraune Flügel mit breitem, dunklem Rand und zwei dunkelbraunen Querbinden auf Vorder- und Hinterflügel; die Franzen der Flügel sind heller und dunkler gefleckt.

Das Männchen dagegen, mit doppelt gekämmten Fühlern, zeigt statt der rothbraunen Färbung eine braungelbe mit breitem dunkelbraunem Rand und Querstreif, die Franzen der Flügel braun und gelb gefleckt.

Die Unterseite ist bei beiden Geschlechtern ähnlich, bräunlich mit dunklen Querlinien, einem breiten, gelb-weißen Längsstreif und zahlreichen braunen und weißen Fleckchen. — In der Ruhe werden die Flügel aufrecht getragen.

Die Raupe, ausgewachsen etwa 3,5 cm lang, ist gelblichgrün, mit weißen Längsstreifen, welche sich auch über den Kopf fortsetzen; dicht unter den Luftlöchern beiderseits ist eine gelbe Seitenlinie, auf der Bauchseite finden sich drei gelbliche Längsstreifen.

Die 12 cm lange Puppe, anfangs grün, dann dunkelbraun, ist jener der Eule sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch die einfache Hinterleibsspitze.

Die Schwärmzeit ist im Mai und Juni, und sieht man während derselben die Männchen auch am Tage taumelnd und schnell umherfliegen. Das Weibchen

legt die hellgrünen Eier an die Nadeln der Fohre, und erscheinen etwa Anfang Juli die kleinen Räupchen, welche den Fraß alsbald beginnend zuerst die Nadeln nur benagen, später dieselben in der Mitte abbeißen, die Spitzen fallen lassen und den Stumpf verzehren. Dabei spinnen die Raupen, lassen sich auch zur Verpuppung nicht selten an einem Faden herab. Letztere erfolgt etwa im October unter dem Moos oder flach in der Erde, und liegen die Raupen oft ziemlich lange zusammengezogen als solche am Boden, bis sie sich zum letzten Male häutend verpuppen. Die Puppen liegen im ganzen Bestand vertheilt umher, nicht nur unter der Schirmfläche des Fraßbaumes.

Auch der Fohrenspanner ist stellenweise schon sehr schädlich aufgetreten und sind es vor Allem die Stangenhölzer der Fohre, die er befällt — auf anderen Holzarten hat man ihn nur ausnahmsweise betroffen. Seine Schädlichkeit wird dadurch vermindert, daß er einerseits seinen Fraß erst spät beginnt, wenn die neuen Nadeln schon vollständig entwickelt, die Knospen für's nächste Jahr ausgebildet sind, und daß anderseits erfahrungsgemäß nur selten zwei stärkere Fraßjahre sich folgen.

Gleich der Raupe der Fohreneule, ist auch jene des Spanners gegen Witterungseinflüsse sehr empfindlich, und ebenso haben Raupe und Puppe zahlreiche Feinde, die seiner Verheerung entgegen treten; auch durch Epidemien, hervorgerufen durch Pilzbildungen, wird oft die ganze vorhandene Raupenmenge rasch getödtet.

Schweineeintrieb ist wohl das Hauptmittel gegen den Fohrenspanner; auch das Anprällen hat man in befallenen Stangenhölzern schon angewendet. — Das Sammeln der Puppen durch Menschen ist bei der geringen Größe und dunklen Färbung ersterer wohl kaum von Erfolg.

§ 79.

Der Kieferntriebwickler. (Retinia buoliana.)

(Taf. IV., Fig. 23.)

Ein kleines, unter Umständen aber sehr schädliches Insect.

Der Falter hat etwa 2,0 cm Flügelspannung; die schmalen Vorderflügel und der Vorderleib sind gelbroth mit silberweißen in der Mitte blauschillernden, geschlängelten Querbinden und mit grauweißen Franzen, die Hinterflügel sind grau-seideglänzend mit ebenfalls grauweißen Franzen. Die Unterseite ist seidenartig glänzend dunkelgrau, an den Vorderrändern gelbroth und weiß gefleckt.

Die 1,4 cm lange Raupe ist hellbraun mit kleinem, glänzend schwarzem Kopf- und Nackenschild.

Die Puppe ist schmutzig gelbbraun, etwa 8 mm lang.

Der Falter schwärmt Anfangs Juli zur Abendzeit, am Tage ruhig an den Nadeln und Trieben junger Fohren sitzend mit dachziegelförmig überschlagenen Vorderflügeln.

Das Weibchen legt seine Eier einzeln an die Knospen der jungen Triebe und zwar fast nur von etwa 5—12jährigen Kiefern, in welche sich das im

uguſt erſt erſcheinende Räupchen ſich einbohrt; doch wird der Fraß in Folge r geringen Größe des Räupchens im Herbſt noch kaum merkbar. Im Frühhr wird derſelbe heftiger, aber die Knoſpe fängt auch an zu ſchieben und twickelt ſich wenigſtens noch ein Stück weit, ehe ſie ausgefreſſen abſtirbt. In r Regel iſt es die Terminalknoſpe, welche zuerſt ausgefreſſen wird, dann lgen die Seitenknoſpen des Quirls. Bleibt eine derſelben unbeſchädigt, ſo hebt ſie ſich zum Haupttrieb; nicht ſelten ſenkt ſich ein ſolcher beſchädigter rieb anfänglich abwärts, erhebt ſich aber, wenn die Beſchädigung nur eine äßige war, wieder und erwächſt nun zum Gipfel, jedoch mit einer ſtarken rümmung an der beſchädigten Stelle, die noch in ſpäterem Alter ſichtbar iſt. - Wo das Inſect in großer Menge auftritt, die Pflanzen alle Jahre wieder fallen werden, verkümmern und verkrüppeln dieſelben oft zu ſtrauchartigen üſchen.

Die Raupe verpuppt ſich im Juni in dem ausgehöhlten Trieb, und zwar n der Baſis derſelben.

Das einzige Mittel gegen den Triebwickler iſt das Ausbrechen der beallenen, leicht kenntlichen Triebe im Mai und bis Mitte Juni, um dadurch laupen und Puppen zu vernichten.

§ 80.

Der Kiefernknoſpenwickler. (Retinia turionana.)

Dem vorigen einigermaßen ähnlich, doch etwas kleiner. Die Vorderflügel nd blaugrau und rothbraun gemiſcht, indem erſtere Farbe letztere in Form on Flecken und Binden durchzieht; der Franzenſaum iſt dunkelblaugrau. Die interflügel ſind grau, mit grauweißem Franzenſaum. Die Unterſeite der Vorderflügel iſt ſchwarzgrau, gegen die Spitze röthlich, am Vorderrand grauweiß gefleckt; die Hinterflügel ſind grauweiß, gegen den Vorderrand etwas unkler.

Die Raupe iſt 10 mm lang und gleich der Puppe dem vorigen Inſect hr ähnlich.

Auch dies Inſect hauſt nur auf jüngern, 6—15jährigen Kiefern. Der nde Mai ſchwärmende Schmetterling legt ſeine Eier einzeln an die Terminalnoſpen, in welche ſich die Räupchen einbohren, dieſelbe während des Herbſtes nd Frühjahrs ſo aushöhlend, daß dieſelbe abſtirbt oder ſich nur noch wenig or dieſem Abſterben zu entwickeln vermag. Ende April verpuppt ſich die laupe in der mit feinen Geſpinnſtfäden ausgekleideten, ausgefreſſenen Knoſpe.

Das Inſect tritt ſelten in dem Maße auf, wie der Kieferntriebwickler, und ſelten alle Quirlknoſpen beſchädigt werden, eine ſolche ſich daher ſofort zum Mittentrieb entwickeln kann, ſo iſt auch hiedurch der Schaden geringer.

Ausbrechen der befallnen Knoſpen im April und Mai iſt, wie beim Triebickler, das einzige Vertilgungsmittel bei häufigerem Auftreten des Kiefernoſpenwicklers.

§ 81.

Der Kiefern-Harzgallenwickler. (Retinia resinella.)

Der Falter hat nur 16 mm Flügelspannung; Kopf, Rumpf und Vorderflügel sind kupfrig glänzend, bräunlich-schwarz, die Flügel mit silbergrauen Querbinden und schwärzlichem Franzensaum, die Hinterflügel dunkelbraungrau mit hellgrauem Franzensaum. Die Unterseite ist dunkelbraungrau.

Die Raupe ist etwa 10 mm lang, gelbbraun, die Puppe 8 mm lang, dunkel, fast schwärzlich gefärbt.

Die Lebensweise dieses Insects ist eine merkwürdige, insbesondere auch durch die bei Lepidopteren seltene zweijährige Generation ausgezeichnete.

Der Falter fliegt im Mai und legt seine Eier einzeln unterhalb der Quirlknospen jüngerer Fohren, und zwar vorwiegend der Seitentriebe, ab. Das nach einigen Wochen ausschlüpfende Räupchen nagt sich durch die Rinde in den jungen Trieb ein, und das an der Fraßstelle austretende Harz bildet eine im ersten Jahre etwa erbsengroß werdende weiche Galle, welche dem Räupchen zum Aufenthalt dient. Im zweiten Jahre vergrößert sich durch die Fortsetzung des Fraßes diese Galle bis zur Kirschengröße und zeigt dann im Innern eine deutliche Scheidewand — die Galle des ersten Jahres —, und ihre Wand verdickt sich stark. Der Trieb selbst ist im Innern der Galle bis aufs Mark hinein befressen. Im April des zweiten Jahres verpuppt sich die Raupe in der Galle und schiebt sich die Puppe zur Flugzeit mit dem Vordertheil aus derselben hervor.

Der Schaden ist im Ganzen ein geringerer, da, wie oben berührt, vorwiegend die Seitentriebe, seltener der Haupttrieb befallen werden und auch diese nicht immer absterben. Doch können bei starker Vermehrung und auf ärmerem Boden die Pflanzen immerhin derart beschädigt werden, daß eine Hülfe durch rechtzeitiges Abbrechen oder Zerquetschen der Gallen zweckmäßig erscheint.

§ 82.

Der geeckte Fichtenrindenwickler. (Grapholitha pactolana.)

Ein kleiner Schmetterling mit olivenbraunen, weißgezeichneten Vorderflügeln, dunkelgrauen Hinterflügeln mit hellem Saum und blaßröthlicher Raupe mit hellbraunem Kopf; derselbe schwärmt Ende Mai, Anfang Juni und legt seine Eier in kleinen Partien an die Quirltriebe jüngerer, etwa 10—25jähriger Fichten. Die nach 14 Tagen ausschlüpfenden Räupchen bohren sich durch die Rinde in die Basthaut und fressen in dieser einen breiten, unregelmäßigen Gang, wobei sie sich durch eine Gespinnströhre gegen das austretende Harz schützen; Ende April, Anfang Mai tritt die Verpuppung unter der Rinde ein. An dem mit Koth vermischten austretenden Harz ist die Anwesenheit des Insects zu erkennen. Bei stärkerem Fraß, durch eine größere Zahl von Raupen, stirbt der oberhalb der Fraßstelle gelegene Baumtheil ab, und kann der durch das

isweilen in größerer Menge auftretende Insect verursachte Schaden ein ziemich bedeutender werden.

Gegenmittel — man hat das Auskratzen der mit Raupen besetzten Gänge versucht, auch den Aushieb und das Verbrennen stark befallner Stämmchen, — ind nur schwer mit Erfolg anzuwenden.

Merkwürdig ist die durch R. Hartig gemachte Beobachtung, daß die durch ie Raupe verursachte Verletzung der Rinde häufig einem Pilz (Nectria curubitula) Eingang in das Stämmchen verschafft.

In Farbe, Lebensweise und Schaden sehr ähnlich ist der um 4 Wochen päter schwärmende dunkle Fichtenrindenwickler, Grapholitha duplicana.

§ 83.

Die Lärchenminirmotte. (Coleophora laricinella.)

Der kleine, grauschwarze Schmetterling schwärmt im Juni und legt seine ier einzeln an die Lärchennadeln. Das nach kurzer Zeit ausschlüpfende Räupchen bohrt sich in die Nadel ein, höhlt dieselbe aus und bedient sich dann es leeren Spitzentheils als schützender Umhüllung, überwintert in diesem Sack, m Frühjahr sofort seinen Fraß in den jungen Nadeln fortsetzend und sich nde Mai in dem Sack verpuppend. Die ausgefressenen Nadeln werden natürlich elb und welk, und die Beschädigung findet oft in solchem Maß statt, daß sbesondere an Randbäumen kaum eine gesunde Nadel mehr zu sehen ist, die äume wie vom Spätfrost betroffen aussehen, erklärlicher Weise auch im Wuchs eeinträchtigt werden.

Gegenmittel sind nicht anwendbar, doch glaubten wir das stellenweise in roßer Menge auftretende und durch seine Beschädigungen sehr ins Auge fallende nsect nicht unerwähnt lassen zu sollen.

III. Sonstige schädliche Insecten.

§ 84.

Die gemeine Kiefernblattwespe. (Lophyrus pini.)

(Taf. IV., Fig. 26.)

Das Weibchen hat 1,6—1,8 cm Flügelspannung, kurze schwach gezähnte ühler, schwarzen Kopf, ist gelblich mit schwarzen Flecken auf dem Rücken und rei schwarzen Hinterleibsringeln; das wesentlich schwächere Männchen hat schön oppelt gekämmte Fühler, ist mehr schwärzlich mit gelblichen Beinen.

Die 22beinige Afterraupe ist schmutzig gelbgrün mit braunem Kopf und schwarzer Zeichnung über den Bauchfüßen; bei der Berührung schnellt sie den Vorderleib in eigenthümlicher Weise zurück.

Die Puppe, schon sämmtliche Theile der Blattwespe deutlich zeigend, liegt in einem lederartigen meist dunkelbraunen Cocon, der in Rindenritzen, an den Nadeln oder unter dem Moos sich findet; beim Ausschlüpfen schneidet die Blattwespe einen kreisrunden Deckel vom Cocon ab.

Die Kiefernblattwespe hat eine doppelte Generation.

Im April, Anfang Mai findet das erstmalige Schwärmen statt und le das Weibchen 120 und mehr Eier an die Kanten der Nadeln, welche es mi einem sägeförmigen Legebohrer aufschneidet, etwa 10—20 Stück an eine Nade und verklebt diese Einschnitte mit schaumigem Schleim.

Die Larven erscheinen im Mai und Juni und hängen klumpenweise a den Quirlen insbesondere von Randbäumen, wie von schlechtwüchsigen unter drückten Kiefern; sie fressen, so lange sie klein sind, gewöhnlich zu zweien a einer Nadel und lassen die Mittelrippe stehen, später aber die ganze Nade unter Belassung eines Stumpfes, und verschmähen die jungen Nadeln.

Im Monat Juli tritt die Verpuppung ein, und findet man die Cocons a der Rinde, den Zweigen und Nadeln; nach einigen Wochen fliegt die Wesp aus, und nach erfolgter Begattung findet die zweite Eierablage statt. Die i August erscheinenden Raupen fressen oft bis in den Herbst hinein, kriechen dan am Stamm herab und verfertigen sich unter dem Moos ihren Cocon, in de sie als Larven überwintern und sich erst im Frühjahr verpuppen.

Die eben geschilderte Entwicklung findet jedoch nicht immer in gleicher Regelmäßigkeit statt, sondern es kommt vor, daß einzelne Familien oder ganz Generationen ein ganzes Jahr und selbst zwei im Cocon liegen bleiben und sich dann erst zur Wespe entwickeln.

Die Kiefernblattwespe, bisweilen in sehr großer Menge auftretend, gehört zu den schädlicheren Forstinsecten. Zunächst, wie oben erwähnt, mehr kümmernde und krüppliche Stämme befallend, greift sie bei größerer Vermehrung auch die gesunden und gutwüchsigen Bestände an, dieselben durch ihren Fraß mindestens in kränkelnden Zustand versetzend und dadurch für andere Insecten vorbereitend. Ihre Schädlichkeit wird dadurch vermindert, daß sie die letztjährigen Triebe in der Regel verschont und dadurch die Ausbildung der Knospen fürs nächste Jahr ermöglicht.

In der Vertilgung der Blattwespe unterstützen uns zahlreiche Thiere, vor Allem die insectenfressenden Vögel, auch Eichhörnchen und Mäuse, welche namentlich die Cocons ausfressen; die Schweine fressen zwar die Raupen, verschmähen aber die Cocons. Auch Ichneumonen, wie Raubfliegen und Raubkäfer vermindern die Zahl der Raupen bedeutend. Die letzteren sind ferner gegen Fröste und kalte Nässe sehr empfindlich und gehen dadurch im Herbst oft in Masse zu Grunde.

Als Mittel der Vertilgung hat man angewendet: das Sammeln der klumpenweise beisammen sitzenden, durch ihre schmutzig gelbgrüne Färbung allerdings wenig ins Auge fallenden Raupen, die von niederen Büschen abgestreift, von höherem Holz abgeschüttelt werden.

Das Sammeln der unter dem Moos liegenden Cocons läßt sich in wirksamer Weise nicht durchführen, da die kleinen Cocons zu wenig ins Auge fallen.

Schweineeintrieb erweist sich nur wirksam in der kurzen Zeit, während welcher die Afterraupen zur Verpuppung im Herbst von den Bäumen

herabsteigen — die Cocons werden von den Schweinen nicht mehr angenommen.

Muß, was allerdings nur seltener vorkommen wird, ein von der Blattwespe kahl gefressener Bestand abgetrieben werden, so wäre tiefes Umstürzen des Bodens ein Mittel, die am Boden liegenden Raupen und resp. Puppen zu vernichten.

In den meisten Fällen wird man allerdings auf ein directes Eingreifen gegen den Fraß der Blattwespe verzichten müssen.

§ 85.

Die Gespinnstblattwespen. (Lydae.)

Die Gespinnstblattwespen unterscheiden sich von der Gattung Lophyrus insbesondere dadurch, daß die Larven, welche nur 3 paar Brustfüße und am letzten Segment ein paar Nachschieber haben, in einem Gespinnst leben, welches sich den Zweig entlang zieht und welches theils durchsichtig, meist aber durch Nadelreste und namentlich durch den Koth undurchsichtig ist und zu einem s. g. Kothsack wird. Es möge von diesen nur selten in größerer Menge und also besonders schädlich auftretenden Blattwespen erwähnt sein:

Die gelbe Kothsackblattwespe, Lyda campestris, deren Larve einzeln an den jungen Trieben 3—6jähriger Kiefern (auch Weymouthskiefern) in einem dichten Kothsack lebt. Abstreifen dieser Kothsäcke, die leicht ins Auge fallen, in stärker befallenen Kulturen oder in Forstgärten während des Monats Juli wird als Vertilgungsmittel angewendet.

Die bunte Kothsackblattwespe, Lyda pratensis; ihre Larve lebt einzeln in einem meist minder mit Koth verunreinigten Gespinnst, jedoch weniger an Fohrenpflanzen, als an 15—40jährigen Stangenhölzern; gegen sie ist jenes Vernichten der Kothsäcke sonach meist nicht anwendbar.

Die gesellige Kiefernblattwespe, Lyda erythrocephala, lebt zu 3—4 in einem ebenfalls mit Nadelresten und Koth etwas verdichteten Gespinnst an jüngeren Fohren und Weymouthskiefern und erscheint schon im Mai, deßhalb auch nur die älteren Nadeln verzehrend.

§ 86.

Die Holzwespen. (Siricidae.)

Die Holzwespen gehören zu den technisch schädlichen Insecten, da ihre im Holz lebenden großen Larven dasselbe zu mancherlei technischer Verwendung unbrauchbar machen.

Die Wespe legt mittelst eines Legebohrers ihre Eier einzeln ins Holz ab, und zwar sucht sie hierzu kränkelnde, durch Harznutzung, Schälen des Wildes, Blitzschlag oder sonstwie äußerlich verletzte Bäume, eigentliches Faulholz jedoch entschieden meidend. Die Larve frißt zuerst im Splint, geht aber allmählich tiefer ins Holz und arbeitet sich im Frühjahr nach der zweiten Ueberwinterung wieder nach der Peripherie des Stammes zu, um sich in einer Splintwiege

zu verpuppen; Mitte Sommers erscheinen dann die Wespen, sich durch ein senkrecht zur Tangentialebene stehendes Loch von kreisrunder Gestalt herausnagend. Auch die Gänge der weißen, walzigen und dicken Larven (mit kurzem aufwärtsgerichtetem Afterbohrer) sind kreisrund. Die Generation ist stets zweijährig, selbst noch länger; es erscheinen bisweilen die Wespen aus bereits längere Zeit verarbeitetem Holz, aus Balken und Brettern. Die drei wichtigsten Arten sind:

Die Kiefernholzwespe, Sirex juvencus, fast nur in Kiefern vorkommend, das Weibchen mit stahlblauem Körper, das Männchen mit vom 3. bis 7. Segment gelbrothem Hinterleib und meist viel kleiner als das Weibchen.

Die Riesenholzwespe, Sirex gigas (Taf. IV., Fig. 22), in Fichten und Tannen lebend, schwarz mit gelbem Fleck hinter den Augen, am Hinterleib beim Weibchen die beiden ersten und drei letzten Segmente gelb, beim Männchen alle Segmente rothgelb mit Ausnahme des ersten und letzten, welche schwarz sind.

Eine dritte, ebenfalls in Fichten und Tannen lebende Art, Sirex spectrum, ganz schwarz mit gelbem Längsstrich am Halskragen, ist seltener.

Rechtzeitige Entfernung aller kränkelnden und beschädigten Stämme aus dem Wald ist das einzige Vorbeugungs- und resp. Vertilgungsmittel gegen die Holzwespen.

§ 87.

Die Maulwurfsgrille. (Gryllotalpa vulgaris.)

(Taf. IV., Fig. 24.)

Dieses seiner äußeren Erscheinung nach wohl allbekannte, durch seine maulwurfsartigen Grabfüße ausgezeichnete Thier gehört zur Klasse der Geradflügler und hat eine nur unvollkommene Verwandlung. Schon die flügellose Larve ähnelt dem fertigen Insect und in noch höherem Grad ist dieß bei der Puppe der Fall, welche sich von letzterem nur durch die Flügelstummel an Stelle der ausgebildeten Flügel unterscheidet und gleich Larve und Imago herumläuft und frißt.

Anfang Juni ist die Paarzeit, wobei sich beide Geschlechter durch ein unterirdisches Schrillen locken; das Weibchen legt dann seine zahlreichen (bis 200) fast hanfkorngroßen Eier in einen durch Schleim zusammengekitteten, faustgroßen, innen hohlen Erdballen etwa 8—10 cm unter die Erde. Die Anfangs weißen, später dunkel gefärbten Larven bleiben einige Zeit im Nest, zerstreuen sich dann, Nahrung suchend im Boden, überwintern unter der Erde und werden nach mehrfacher Häutung im nächsten Frühjahr zum vollkommenen Insect. Merkwürdig ist, daß das Weibchen zwar das Nest sorgfältig bewacht, aber doch eine große Zahl von Jungen verzehrt!

Die Nahrung der Werre ist zwar wohl eine der Hauptsache nach animalische, aber beim Suchen nach derselben, nach Engerlingen, Würmern u. s. f. zerstört

sie durch ihre zahlreichen, zuletzt fingerdicken, ziemlich seicht unter der Erdoberfläche verlaufenden Gänge eine Menge von Pflanzen in unseren Forstgärten, da sie alle ihr im Weg befindlichen Wurzeln abbeißt, Keimlinge hebt und zum Vertrocknen bringt. Der Schaden kann hier unter Umständen sehr bedeutend sein, namentlich in Fohren- und Fichtensaatbeeten.

Man sucht die Werren zu vertilgen:

Durch Aufsuchen der Nester, welche durch das Zusammenlaufen der Röhren, die sich in der Nähe des Nestes dann in die Tiefe senken, durch Luftlöcher im Boden, welche wie mit dem Finger eingestochen erscheinen, durch den absterbenden Pflanzenwuchs markirt, jedoch nicht gerade leicht zu finden sind;

durch Eingraben von unten verkorkten Blumentöpfen in die Beetoberfläche, wobei man von Topf zu Topf etwa 3 cm starke Latten legt, damit die zur Paarzeit Abends herumlaufenden Werren, genöthigt, den Latten entlang zu laufen, in die Töpfe fallen;

durch Vernichten der zur Paarzeit schrillenden Werren, die man in den Abendstunden, sich dem Aufenthaltsorte des Thieres vorsichtig nähernd, durch einen Hackenschlag herauswirft.

b) Laubholz-Insecten.

I. Käfer.

§ 88.

Die Laubholz-Borkenkäfer. (Bostrichidae.)

In viel minderem Maß, als das Nadelholz, ist das Laubholz von den Borkenkäfern heimgesucht, und wo letztere auftreten, da ist dies in viel höherem Grad in Alleen, Baumgruppen, in Parkanlagen und Gärten der Fall, als im geschlossenen Wald; doch bleibt auch dieser letztere nicht ganz verschont.

Die Holzarten, welche von den Borkenkäfern am meisten befallen werden, sind Ulme, Esche, Birke, weniger Eiche und Buche; auffallend ist dabei, daß die meisten Käferarten mehr oder weniger polyphag sind, sich bald an dieser, bald an jener Holzart finden. — Auch hier sind es vorwiegend ältere, schon etwas kränkelnde Stämme, welche befallen werden.

Nur Pflanzen oder jüngere und stark befallene Stämme gehen rasch zu Grunde, während in älteren Stämmen der Fraß Jahre lang dauern kann, das Absterben sehr allmählich eintritt. Die Laubhölzer sind, Dank ihrer Reproductionskraft, an sich weniger empfindlich gegen Verletzungen, als Nadelhölzer, eine Anzahl der Laubholzborkenkäfer lebt auch mehr im Holz als im Bast und wird hierdurch minder lebensgefährlich für den befallenen Baum.

Als einige der häufigeren und schädlicheren Arten seien hier genannt:

Der ungleiche Laubholzborkenkäfer (Bostrichus [Xyleborus] dispar), der zwar in erster Linie schadhafte ältere Eichen und Buchen, sowie deren Stöcke befällt, jedoch durch seine im Innern des Holzes befindlichen Gänge namentlich Eichenheister schon vielfach zum raschen Absterben gebracht hat.

Verbrennen der befallenen Stämmchen ist das einzige Mittel zu seiner Vertilgung.

Der bunte Eschenbastkäfer (Hylesinus fraxini) und der schwarze Eschenbastkäfer (Hylesinus crenatus), beide vorwiegend in der Esche lebend, bringen durch ihre in der Basthaut verlaufenden Mutter- und Larvengänge (der Muttergang ist bei ersterem ein doppelarmiger, bei letzterem ein einarmiger Wagegang) schwächere Stangen und Stämme oft zu raschem Absterben und verursachen dadurch stellenweise nicht unbedeutenden Schaden.

Der große Ulmensplintkäfer (Scolytus destructor) und der kleine Ulmensplintkäfer (Scolytus multistriatus), beide vorwiegend die Ulme bewohnend, beschädigen durch ihre unter der Rinde verlaufenden und nur wenig in den Splint eingreifenden Larvengänge die betreffenden Bäume — insbesondere Alleebäume zeigen sich oft befallen — nicht unbedeutend. — Die Muttergänge, etwas stärker in den Splint eingreifend, sind Lothgänge.

§ 89.

Die Maikäfer. (Melolonthidae.)

Dieselben sind, obwohl die fertigen Käfer fast nur das Laubholz befressen, doch durch ihre Engerlinge den Nadelhölzern in viel höherem Grad schädlich, als den Laubhölzern, und wurden deßhalb bereits unter den Nadelholz-Insecten (s. § 74) besprochen. Wir erwähnen sie hier nur um der leichteren Uebersicht über die auf Laubholz lebenden Insecten willen nochmals.

§ 90.

Die Bockkäfer. (Cerambycidae.)

Die sehr zahlreiche Familie der Bockkäfer zeichnet sich durch theilweise ansehnliche Größe, gestreckten kräftigen Körper, lange Beine und durch Fühler aus, welche bei vielen Arten die Körperlänge um das Mehrfache überragen. Die Larven sind weich, weißlich oder weißgelb mit kräftigen, hornigen Oberkiefern, meist beinlos und an Stelle der Beine nur mit schwachen warzigen Vorsprüngen versehen; sie leben im Holze.

Die Käfer erscheinen im Sommer und legen ihre Eier an die Rinde ab, theilweise auch mit Hülfe eines Legestachels in dieselbe. Die auskommenden Larven fressen anfänglich oberflächlich, später tiefer im Holz und sind deren Gänge, der Larvengestalt entsprechend, breit und flach, an Größe mit dem Wachsthum der Larve zunehmend und voll Wurmmehl. Die Generation der meisten Arten ist zweijährig, und der fertige Käfer bohrt sich durch ein schief zur Stamm-Tangentialebene stehendes, elliptisches Flugloch heraus.

Die Larven der Bockkäfer leben vorwiegend im Laubholz, und da es insbesondere schon schadhafte Stämme sind, die befallen werden, so ist der Schaden durch dieselben im Ganzen ein geringer; doch werden auch gesunde Stämme von ihnen heimgesucht, durch den Fraß der Larven durchlöchert. Verhütungs-

und Vertilgungsmaßregeln werden aber im Großen weder nöthig, noch auch wohl anwendbar sein.

Als einige hervorragendere Arten seien genannt:

Der große Eichenbockkäfer (Cerambyx heros), 4—5 cm lang mit kolossalen bis 7 cm langen, durch starke Rückenplatten ausgezeichneten Larven; derselbe lebt in alten Eichen und zwar vielfach in gesundem Holz, das durch die fingerdicken Larvengänge natürlich zu jeder technischen Verwendung unbrauchbar wird.

Der große Pappelbockkäfer (Saperda carcharias) (Taf. I., Fig. 11), bis 3 cm lang, gelbbraun mit schwarzpunktirten Hals und Flügeldecken, die Larven in Pappeln lebend.

Der Aspenbockkäfer (Saperda populnea); der Käfer ist nur 1—1,3 cm lang, schwarz mit gelber Behaarung; die Larve lebt namentlich in Aspen, und zwar in jüngeren Stämmchen, frißt zuerst in den äußeren Splintlagen, bohrt sich aber im zweiten Jahr bis ins Mark und erzeugt an den schwächeren Stämmen und Pflanzen knotige, leicht ins Auge fallende Auftreibungen.

Schädlicher als die eben genannten Arten aber ist wohl ein im Nadelholz lebender Bockkäfer, welcher der Vollständigkeit halber hier genannt sei: der Fichtenbockkäfer (Callidium luridum), dessen zuerst im Bast fressende Larven die befallenen Stämme zum Absterben bringen können.

§ 91.

Die Rüsselkäfer. (Curculionidae.)

Von dieser außerordentlich zahlreichen Familie lebt eine kleinere Zahl, darunter einige sehr schädliche, auf Nadelholz (s. § 70, 71, 72), die weitaus größere Zahl aber auf Blattgewächsen und nicht wenige davon auf unseren Laubhölzern. Theilweise sind es nun die Larven, welche im Innern der Gewächse leben, deren Gewebe zerstören, während von anderen Arten vorzugsweise die Käfer schädlich sind, die Knospen, Blüthen, Blätter zerstörend; doch zeigt unser Wissen bezüglich der Lebensweise derselben noch manche Lücke! — Characteristisch ist für die Rüsselkäfer der in einen mehr oder weniger langen Rüssel ausgezogene Kopf, an welchem die meisten Arten zu erkennen sind.

Insbesondere sind es nun die s. g. grünen und grauen Laubholzrüsselkäfer, welche in Pflanzgärten und auf Schlägen oft ziemliche Verheerungen anrichten; sie zeichnen sich durch metallisch-glänzende Farbe in grün oder grau aus. Als einige der verbreitetsten seien genannt:

Von den Grünrüßlern:

Phyllobius argentatus, auf Buchen, Birken und Eichen, namentlich die Knospen benagend und zerstörend.

Phyllobius viridicollis, auf Eichen und Buchen;

Polydrosus micans (mehr goldfarbig), auf Buchen, Haseln, aber auch auf den übrigen Laubhölzern.

Von den Graurüßlern:

Strophosomus coryli, auf Eichen, Buchen, Birken, Haseln, deren Knospen er ausfrißt und deren junge Triebe er durch Benagen zerstört.

Gegenmittel gegen diese oft in großer Zahl auftretenden Insecten sind nur in beschränktem Maße, etwa durch Sammeln der Käfer in Forstgärten, möglich.

Zu den Rüsselkäfern, welche sich durch massenhaftes Auftreten bemerklich machen, gehört noch

der Buchenspringrüsselkäfer (Orchestes fagi), dessen Larve die Buchenblätter durch ihre Minirgänge beschädigt und ihnen ein Aussehen gibt, als seien sie durch Frost versengt, während der Käfer die Blätter und Fruchtkapseln benagt. Derselbe tritt in Buchenwaldungen oft millionenweise auf und beeinträchtigt jedenfalls das Wachsthum stark befallner Pflanzen.

§ 92.

Die Prachtkäfer. (Buprestidae.)

Diese meist schön bunt gefärbten, metallisch glänzenden Käfer werden nur durch ihre Larven schädlich. Diese letzteren, weiß, weich, fußlos und langgestreckt, den Bockkäferlarven ähnelnd und sich von diesen durch den stark verbreiterten ersten Leibesring und (meist) zwei nach hinten gerichtete Hornspitzen am After unterscheidend, fressen zwischen Holz und Rinde unregelmäßig geschlängelte Gänge, an deren Ende sie sich in einer kleinen Splintwiege verpuppen. Nach vollen zwei Jahren fliegen die Käfer durch ein nach einer Seite platt gedrücktes Flugloch aus.

Im Ganzen ohne große forstliche Bedeutung, sind doch einzelne Arten stellenweise schon empfindlich schädlich aufgetreten, so

der grüne Buchenprachtkäfer (Agrilus viridis) (Taf. I., Fig. 7), vorwiegend blau oder grün glänzend, etwa 6 mm lang. Der im Juni und Juli schwärmende Käfer legt seine Eier an die Rinde junger Buchen, auch Eichen, deren Basthaut von den Larven zerfressen wird, eine Beschädigung, die das Kränkeln und bei stärkerem Fraß selbst das Eingehen der befallnen Stämmchen zur Folge hat. Namentlich Buchenheister sind auf solche Weise schon in größerer Ausdehnung beschädigt worden, wobei man allerdings bemerkte, daß es vorzugsweise an sich etwas kränkelnde Stämmchen waren, die in erster Linie befallen wurden. — Ausreißen und Verbrennen der befallnen Stämmchen hindert wenigstens die weitere Verbreitung.

Agrilus tenuis macht sich ebenfalls in Buchen und Eichen, A. betuleti in Birken da und dort in schädlicher Weise bemerklich.

§ 93.

Die Blattkäfer. (Chrysomelidae.)

Dieselben sind von kurzem, gedrungenem, stark gewölbtem Körperbau, haben meist nur geringe Größe, kurze Fühler, kräftige, theilweise zum Springen eingerichtete Füße, zeigen vielfach bunte und metallisch glänzende Farben.

Sie leben vorwiegend auf Blattgewächsen, doch im Ganzen nur wenige Arten auf Holzgewächsen. Käfer und Larven benagen die Blätter, das Parenchym zwischen Rippen und Adern herausfressend und die Blätter hierdurch scelettisirend, so daß ihr Fraß von dem anderer Insecten leicht zu unterscheiden ist.

Ihre forstliche Bedeutung ist eine geringe, namentlich auch dadurch, daß es die minder wichtigen, ja bisweilen selbst lästigen Weichhölzer sind, die sie befressen. Werden sie lästig, wie z. B. in Erlensaatbeeten vorkommen kann, so wird Abschütteln der Käfer auf untergelegte Tücher abhelfen.

Es mögen hier genannt sein:

Der blaue Erlenblattkäfer (Agelastica alni), stahlblau, im Frühjahr als Käfer, später als schwarze Larve die Erlenblätter befressend.

Der rothe Pappelblattkäfer (Lina populi), Taf. I., Fig 9, schwarzblau mit ziegelrothen Flügeldecken, deren Spitzen schwarz sind, mit schwarz und weißen Larven, Aspen und Pappeln befressend.

Der Aspenblattkäfer, (Lina tremulae), dem vorigen sehr ähnelnd und sich vorzugsweise nur durch die fehlenden schwarzen Flügelspitzen unterscheidend, auf Aspen und Weiden.

Auch der Erdfloh (Haltica erucae), welcher außer in Gemüsegärten auch in Forstgärten sehr lästig werden kann, gehört hierher; durch Bestreuen der Beete mit Asche oder Kalk, durch Begießen mit verdünnter Carbolsäure oder mit Wermuthabkochung sucht man denselben zu vertreiben.

§ 94.

Die spanische Fliege. (Lytta vesicatoria.)

(Taf. I., Fig. 12.)

Ein 10—24 mm langer, schön smaragdgrüner Käfer mit langen Fühlern und weichen Flügeldecken, der im Juni fliegend seine gelben, keulenförmigen Eier in die Erde legt. Die auskriechenden Larven, dunkelbraun und behaart, verbreiten sich rasch in der Erde und scheinen hier von humosen Stoffen zu leben — ihre Entwicklung ist jedoch noch nicht näher erforscht; die Generation ist wahrscheinlich einjährig.

Die im Juni oft in großer Menge erscheinenden Käfer befallen in erster Linie Eschen, doch auch Liguster, Geisblatt 2c. und fressen dieselben bis auf die Blattstiele und Rippen kahl, bei Nahrungsmangel selbst diese benagend und auf diese Weise namentlich Eschenpflanzen in Forstgärten oder Kulturen nicht unwesentlich schädigend.

Neben den rasch entlaubten Bäumen oder Pflanzen verräth auch der starke unangenehme Geruch das massenhaftere Auftreten des Käfers, der namentlich morgens, zu welcher Zeit er ruhig sitzt, durch Abklopfen oder Abschütteln leicht gesammelt werden kann. Die gesammelten Käfer werden in den Apotheken zur Bereitung von Blasenpflaster gekauft, so daß durch den Erlös die Vertilgungskosten gedeckt resp. den Sammlern die aufgewendete Mühe vergütet wird.

II. Schmetterlinge.

§ 95.

Der Prozessionsspinner. (Cnethocampa processionea.)

Taf. III., Fig. 18.

Das wesentlich größere Weibchen hat bis 40, das Männchen nur bis 32 mm Flügelspannung. Die Vorderflügel sind bräunlich-grau mit zwei doppelten, dunkleren Querbinden, beim Männchen die Farben deutlicher und bestimmter; die Hinterflügel sind gelblichweiß mit mit braungrauem, etwas verwaschenem Querstreifen.

Die 16füßige Raupe wird bis 3,5 mm lang, ist blaugrau oder röthlich-grau, mit schwarzen Rückflecken und rothbraunen Knopfwarzen, die mit sehr langen, brüchigen, schwarz und weißen Haaren besetzt sind.

Die rothbraune, stumpfe Puppe liegt in einem tonnenförmigen Cocon in dem gemeinsamen Gespinnst.

Der Schmetterling fliegt im August zur Abendzeit. Das Weibchen klebt seine 150—200 Eier in die tiefen Rindenritzen alter Eichen in einer Partie ab und überzieht dieselben zum Schutz gegen die Winterwitterung mit etwas Afterwolle. Im nächsten Mai schlüpfen die Räupchen aus und beginnen alsbald ihren gemeinsamen Fraß; unter Tags in der Regel dicht beisammen in einem gemeinsamen Gespinnst am Stamm, unter einem abgehenden stärkern Ast sitzend, setzen sie sich gegen Abend zum Fraß in geschlossener Ordnung in Bewegung. Der Zug pflegt mit einer Raupe zu beginnen, wird nach der Mitte zu breiter und endet wieder mit einer einzelnen Raupe, wobei die Raupen in enger Fühlung neben und an einander kriechen und jede Störung oder Unterbrechung ihrer Prozession rasch wieder auszugleichen suchen. Nach vollendetem Fraß kehren sie in der Regel in das alte Gespinnst zurück, das mit dem Wachsen der Raupen stets vergrößert und dichter übersponnen zuletzt Kindskopfgröße erreicht und dadurch leicht in die Augen fällt. Ist ein Baum kahl gefressen, so wandern die Raupen ebenfalls in geschlossener Colonne nach einem andern. Etwa Anfang Juli findet die gemeinsame Verpuppung, entweder in dem erwähnten Gespinnst oder in einem neuen, das bald am Fuß des Baumes und bald in ziemlicher Höhe stets auf der geschützten Seite liegt, statt, innerhalb dessen, wie schon erwähnt, jede Puppe wieder ihren eigenen Cocon hat. Im August schlüpft der Schmetterling aus.

Es ist fast nur die Eiche, welche von diesem in manchen Gegenden Deutschlands (so in Westphalen) häufiger auftretenden und dann sehr schädlichen Insect befallen wird, und zwar sind es vorzugsweise frei stehende Stämme, Bestandsränder, Mittelwaldeichen, welche von demselben in erster Linie heimgesucht werden. Wiederholter Kahlfraß, von welchem nicht selten die erste Belaubung und die Johannitriebe betroffen werden, hat neben dem Zuwachsverlust auch nicht selten Kränkeln, Wipfeltrocknis und endliches Absterben zur Folge.

Eine weitere Gefahr aber droht durch die langen, brüchigen, einen Giftstoff enthaltenden Haare Menschen und Thieren; dieselben erzeugen auf der Haut Geschwülste und Entzündungen und können insbesondere auch dem Weidevieh, wenn sie mit dem Gras in dessen Inneres gelangen, nachtheilig werden.

Feinde hat die stark behaarte Raupe nur wenige, — den Kukuk und einige Fachinen und Ichneumonen — dagegen werden wohl die Eier in der langen Winterruhe durch Meisen, Spechte ꝛc. bedeutend decimirt.

Die Vertilgung geschieht durch Abnehmen, Zerquetschen oder Verbrennen der Raupen- und Puppennester, wobei man sich im letztern Falle bei hoch oben befindlichen Nestern einer Stange bedient, an deren Spitze man mit Petroleum getränktes Werg ꝛc. befestigt; eventuell sind auch Leitern zu Hülfe zu nehmen. Für hoch oben befindliche Nester empfiehlt Altum die Anwendung eines Flintenschusses mit wenig Pulver- und starker Schrotladung (Vogeldunst.)

Beim Sammeln und Vertilgen ist jedoch mit großer Vorsicht zu verfahren, damit die Arbeiter durch die giftigen Haare ihre Gesundheit nicht gefährden. Dichte Handschuhe, ein vor Mund und Nase gebundenes Tuch oder ein feuchter Schwamm geben den nöthigen Schutz; auch nimmt man das Vertilgen gerne bei feuchtem Wetter vor, während dessen die Haare weniger brüchig sind und die Haarfragmente nicht so umher fliegen.

Für Beerensammler, Grasnutzung, Weidevieh sind die befallenen Districte sorgfältig abzuschließen.

§ 96.

Der Buchenspinner, Rothschwanz. (Orgyia pudibunda.)

(Taf. III., Fig. 21.)

Das Weibchen hat 5 bis 6 cm Flügelspannung; das etwas kleinere Männchen ist namentlich durch die gekämmten gelbbraunen Fühler leicht kenntlich.

Vorderleib und Vorderflügel röthlich-weiß oder weißgrau mit zwei dunkleren Querbinden, Hinterleib und Hinterflügel heller mit verwaschenem dunklerem Bindefleck.

Die Raupe, ausgewachsen bis 4 cm lang, ist Anfangs grüngelb, später röthlich und durch vier starke, gelblich-graue Haarbürsten auf dem vierten bis siebenten Leibesringe, zwischen welchen sammetschwarze Einschnitte hervortreten, sowie durch einen langen, rothen oder rothbraunen Haarpinsel auf dem vorletzten Ringel ausgezeichnet.

Die dunkelbraune, graugelb behaarte Puppe liegt in einem Cocon.

Der Falter fliegt Ende Mai, Anfang Juni, und das Weibchen legt die anfangs graugrünen, später braungrauen Eier, 100 und mehr Stück zusammen, an die Rinde und zwar in geringer Höhe, 1—3 m über dem Boden. Ende Juni kriechen die Räupchen aus, verzehren die Eischaalen und sitzen einige Tage, ähnlich der Nonne, in Spiegeln beisammen, beginnen sodann ihren Fraß, indem sie die Blätter zuerst nur benagen, später befressen und schließlich meist die stark befressenen Blätter am Blattstiel abbeißen und fallen lassen. Im

Herbſt ſteigen ſie von den Bäumen herab und verpuppen ſich dann in einem Cocon im Moos, unter der Laubdecke, an Reiſig u. dgl., um als Puppen zu überwintern.

Der Rothſchwanz kommt vereinzelt auf faſt allen Laubhölzern vor, einen Maſſenfraß hat man jedoch nur in Buchenbeſtänden beobachtet. Er befällt vorwiegend ſchon etwas ältere Beſtände, zumal ſolche auf geringerem Boden und erſt, wenn dieſe kahl gefreſſen ſind, geht er auch an die Junghölzer und Schläge; er erſcheint oft in ungeheurer Menge und iſt für die Buche jedenfalls das ſchädlichſte Inſect.

Dieſer Schaden wird jedoch dadurch weſentlich verringert, daß der Fraß vorzugsweiſe in den Nachſommer fällt, in welchem die Knoſpenbildung für's nächſte Jahr bereits erfolgt iſt, und erfahrungsgemäß nicht leicht länger als zwei Jahre dauert; es beſchränkt ſich dieſer Schaden daher meiſt auf einigen Zuwachsverluſt und auf Beeinträchtigung der Maſt in quantitativer und qualitativer Beziehung.

Die Raupen haben zahlreiche Feinde, und insbeſondere hat man beobachtet, daß dieſelben durch Pilzbildungen oft plötzlich in großen Maſſen zu Grunde gehen; auch gegen Witterungseinflüſſe ſind ſie empfindlich.

Als Gegenmittel hat man das Sammeln der Puppen, ebenſo das Sammeln oder Zerquetſchen der zur Verpuppung vom Baum herabſteigenden Raupen — meiſt mit geringem Erfolg — angewendet. Auch die Eier, auf der glatten Buchenrinde in geringer Höhe über dem Boden und in größern Parthien abgeſetzt und daher leicht zu finden, hat man geſammelt oder zerquetſcht, mit ſehr gutem Erfolg auch das einfache Beſtreichen der Eierhäufchen und der noch im Spiegel ſitzenden Räupchen mit Oel angewendet; Eier und Räupchen gingen ſämmtlich zu Grunde.

§ 97.

Der Froſtſpanner, Winterſchmetterling. (Cheimatobia brumata.)

Das Männchen hat etwa 2,6 cm Flügelſpannung, röthlich-graue oder gelblich-graue Vorderflügel mit dunklen Wellenlinien, die Hinterflügel heller mit undeutlicheren Streifen. Das Weibchen iſt 0,8 cm lang, graubraun mit weißen Schüppchen, langen Fühlern und Beinen und ſehr verkürzten Flügeln, eigentlich nur Flügelanſätzen, und deshalb unfähig zum Fliegen. Die anfangs graue Raupe wird nach der erſten Häutung gelbgrün, mit lichtem Rückenſtreif und ſchwarzem Kopf, ſpäter grün mit dunkler Rückenlinie und lichten Linien beiderſeits; ausgewachſen etwa 2,6 cm lang.

Die Puppe iſt hellbraun und ohne Cocon.

Der Spanner hat ſeine Flugzeit im November und ſelbſt December, und zwar ſucht das in ſpäter Abendſtunde fliegende Männchen das an den Bäumen hinauflaufende Weibchen, befruchtet daſſelbe, worauf letzteres ſeine Eier in den Kronen der Bäume, an Knoſpen und Blattſtiele ablegt. Die Räupchen erſcheinen im April und Mai, zerſtören viele Laub- und Blüthenknoſpen durch

Befressen, verzehren später die Blätter, welche sie zusammenwickeln, lassen sich etwa Anfang Juni spinnend von den Bäumen herab und verpuppen sich einige Centimeter tief im Boden in einer geglätteten Höhle.

Dieses Insect wird zwar vor Allem den Obstbäumen sehr schädlich, doch findet es sich auch in großen Mengen auf fast allen Laubhölzern unserer Waldungen, so namentlich auf Eichen, Buchen, Hainbuchen, Linden, Ulmen, und fressen die Raupen außer den Blättern und Knospen auch die jungen Bucheln vielfach aus.

Ein Vorgehen gegen den Frostspanner ist nur in Obstgärten möglich, in welchen man durch Theerringe (mit Brumata-Leim) den flügellosen Weibchen den Weg in die Baumkronen verlegt. Auch das Umhacken des Bodens, um die Puppen tief unterzubringen, läßt sich in Obstgärten anwenden.

In ganz ähnlicher Weise schadet der große Frostspanner (Hibernia defoliaria), dessen Lebensweise eine ganz ähnliche ist, der aber nicht leicht in solcher Menge auftritt, wie der erstgenannte.

§ 98.

Der Eichenwickler, Grünwickler. (Tortrix viridana.)

Der kleine Falter, dessen Flügelspannung höchstens 2,2 cm beträgt, hat schön hellgrüne Vorderflügel mit gelbweißem Franzensaum und hellgraue Hinterflügel mit grauweißem Saum.

Die Raupe, etwa 1,2 cm lang, ist dunkel-gelbgrün mit schwarzem Kopf und eben solchen Wärzchen, auf welchen feine Haare stehen.

Die Puppe, 10 mm lang, ist schwarzbraun.

Der Schmetterling fliegt Ende Juni, und das Weibchen legt seine Eier einzeln oder in kleinen Parthien an die Knospen in den Kronen der Eichen. Die Räupchen erscheinen im Frühjahr, befressen Knospen, Blüthen und Blätter und verpuppen sich Anfang Juni in zusammengerollten Blättern, Rindenritzen 2c., um nach etwa drei Wochen auszufliegen.

Dies Insect lebt ausschließlich auf Eichen, kommt oft in ungeheurer Menge und über weite Landstriche gleichzeitig verbreitet vor und beschädigt die Eichen durch Zerstörung der Blätter oft nicht unbedeutend, vernichtet auch die etwaigen Aussichten auf eine Mast. Der Fraß beginnt dabei — in Folge der dort erfolgenden Eierablage — stets in den Kronen, setzt sich von da nach unten fort und wird nicht selten zum völligen Kahlfraß, dem erst durch die Johannitriebe wieder eine Begrünung folgt.

Gegenmittel sind nicht wohl anwendbar; Spätfröste, welche das junge Eichenlaub zerstören, haben bisweilen das Verhungern sämmtlicher Raupen zur Folge.

§ 99.

Goldafter, Ringelspinner, Schwammspinner.

Die nachbenannten drei Schmetterlinge werden zwar vorzugsweise den Obstbäumen gefährlich, kommen jedoch auch auf verschiedenen Laubhölzern, ins-

besondere auf Eichen, in großer Zahl vor und mögen darum wenigstens kurze Erwähnung finden.

Der Goldafter (Liparis chrysorrhoea), ein glänzend weißer Schmetterling, das Weibchen mit dichtem röthlich-braunem Wollbüschel am After, die Raupe dunkel-graubraun mit rothen Längsstreifen an den Seiten, unten grau und gelb marmorirt, gelbbraun behaart. Die im August erscheinenden Räupchen überwintern in zusammengesponnenen Blättern gemeinsam, setzen den Fraß im Frühjahr fort und verpuppen sich im Juni in einem leichten Gespinnst.

An Obstbäumen vertilgt man die leicht kenntlichen Winternester; an befallnen Eichen ist dies nicht ausführbar.

Der Ringelspinner (Gastropacha neustria); der Schmetterling ist gelb bis rothbraun, mit breitem, hellgesäumtem Querband auf dem Vorderflügel und verwaschenem dunklern Mittelstreifen auf dem Hinterflügel; die Raupe abwechselnd hellblau, rothbraun und weiß gestreift, mit blauem, schwarz gefleckten Kopf, leicht behaart.

Die 3—400 Eier werden von dem im Juli schwärmenden Schmetterling als dichtes, ringförmiges Band um schwache Zweige gelegt; die im Frühjahr erscheinenden Räupchen befressen Knospen und Blätter, leben in einem gemeinsamen Gespinnst und verpuppen sich Ende Juni einzeln zwischen Blättern, an der Rinde ꝛc.

Auch der Ringelspinner sucht vor Allem Obstbäume heim und wird hier durch Zerstören der Eier und Raupennester vertilgt. Sind Eichen (im Mittelwald auch Ulmen, Weißbuchen, Pappeln) befallen, so läßt sich wohl kein Vertilgungsmittel anwenden.

Der Schwammspinner (Liparis dispar), Taf. III., Fig. 19; das 6 cm große Weibchen ist bräunlich-weiß mit dunkleren Zickzacklinien und bräunlich-grauen Wollhaaren am After, das viel kleinere Männchen dunkler graubraun mit ähnlichen Zickzack-Linien und dunklem Randstreifen; die Raupe ist großköpfig, hellgrau und schwarz punktirt, mit einer weißen Mittellinie, 5 paar blauen und 6 paar rothen Rückenwarzen und langen dunklen Haaren.

Das Weibchen legt zur Schwärmzeit, im August und September, seine 3—400 Eier zusammen an die Rinde meist ziemlich tief am Boden und überzieht sie dicht mit der bräunlich-grauen Afterwolle, so daß sie einem Stück Feuerschwamm ähnlich sehen. Die Räupchen erscheinen im Frühjahr, sitzen zuerst einige Tage im Spiegel, zerstreuen sich dann zum Fraß über den Stamm und verpuppen sich etwa Anfang Juli in einem leichten Gespinnst zwischen Rindenritzen und Blättern.

Der Schwammspinner wird vor Allem den Obstbäumen schädlich, befrißt jedoch auch alle Laubhölzer unserer Wälder, ja sogar Nadelhölzer und wird namentlich durch Sammeln der leicht sichtbaren Eierklumpen vernichtet. Auch die im Spiegel sitzenden Räupchen werden aufgesucht und zerquetscht.

Anhang.

§ 100.

Die Deformitäten-Erzeuger.

Außer den bereits aufgeführten Forstinsecten, die durch ihren Fraß an Holz, Blättern, Wurzeln unseren Waldbäumen schädlich werden, gibt es nun noch eine Anzahl von Insecten, welche an den Blättern und Zweigen auffallende Erscheinungen: Blasen, Auftreibungen und Wucherungen hervorrufen, die s. g. Deformitäten-Erzeuger. Ist auch der durch sie verursachte Schaden in den meisten Fällen nur ein mäßiger und die Anwendung von Gegenmitteln nur ausnahmsweise geboten oder überhaupt möglich, so ist es doch wohl für den Forstmann von Interesse, den Grund dieser Erscheinungen kennen zu lernen, und eine kurze Anführung dieser Insecten dürfte daher wohl am Platze sein.

1. Auf Nadelholz.

Die grüne Fichtenrindenlaus, Chermes viridis, bohrt zum Zweck der Eierablage die Knospen junger Fichten an, und hierdurch, wie durch das Saugen der Jungen an der Basis der dicht zusammengedrängten Nadeln entsteht eine zapfenartige Anschwellung, die anfangs grün, später roth ist, zum Ausschlüpfen der fertigen Insecten an den Schuppenrändern aufspringt und dann trocken und braun wird. Die befallenen Triebe, welche die Galle überragen, nehmen eigenthümliche Krümmungen an, und stark von diesem Insect befallene Pflanzen kränkeln und kümmern. Rechtzeitiges Abschneiden der Gallen und Verbrennen derselben nach erfolgtem Abtrocknen würde als Gegenmittel bei starkem Vorhandensein dieses Insects angewendet werden können.[1])

Die rothe Fichtenrindenlaus, Chermes coccineus, unterscheidet sich durch kleinere Gallen, die am Ende der Triebe stehen, von keinem Zweigstück mehr überragt sind.

Die Lärchenrindenlaus, Chermes laricis, durch ihre weißen Wollenbäuschchen ins Auge fallend, beschädigt die Lärchennadeln durch ihr Saugen.

2. Auf Laubholz.

Die Buchengallmücke, Cecidomyia fagi, erzeugt durch ihre Larve auf der Oberseite der Buchenblätter harte, kegelförmig zugespitzte, grün und rothe Gallen, oft in großer Menge.

Die Eichengallwespe, Cynips quercus folii, erzeugt die bekannten großen, grün und rothen s. g. Galläpfel auf der Unterseite der Eichenblätter.

Die Zapfengallwespe, Cynips fecundatrix, erzeugt die hopfenartigen, anfangs grünen, später braunen und holzigen Zapfen an der Spitze der Eichenzweige.

---

[1]) Wir haben dasselbe im Odenwald, in der Nähe von Erbach einmal in einer sehr stark befallenen Fichtencultur in Anwendung gefunden.

Die Eichenroſengallweſpe, Cynips terminalis, rothgefärbte, rundliche Schwammgallen an den Zweigſpitzen der Eiche erzeugend.

Die Ulmen-Blaſenblattlaus, Schizoneura ulmi, erzeugt blaſige Auftreibungen auf der Unterſeite der Ulmenblätter, mit welchen oft ſämmtliche Blätter eines Baumes überdeckt ſind. (Außer dieſer Art kommen ſpeziell auf der Ulme noch eine Anzahl anderer, blaſige Auftreibungen verurſachender Blattläuſe vor.)

Dritter Abschnitt.

Schutz gegen Gefährdungen durch Menschen.

§ 101.

Nähere Bezeichnung dieser Gefahren.

Durch Nichts sind wohl seit Jahrhunderten die Waldungen in ihrem Bestand, ihrer gedeihlichen Entwicklung mehr beeinträchtigt worden, als durch die unverständig, habgierig oder widerrechtlich eingreifende Hand des Menschen! Wie viele Waldungen sind durch ihre eigenen Besitzer heruntergebracht, ja ruinirt worden: durch übermäßige, schonungslose Ausnützung an Holz und Streu, durch übertriebene Weide, durch vernachlässigte oder schlechte Culturen, durch unzweckmäßige Rodungen; wie viele aber auch durch fremde Eingriffe, durch Entwendungen und Beschädigungen!

Gegen beschädigende Eingriffe durch den *eigenen* Besitzer kann kein Forst*schutz* helfen: die Lehren des Waldbau's, der Forstbenutzung und Forsteinrichtung müssen ihm sagen, in welcher Weise er seinen Wald zu behandeln habe, um denselben in entsprechender Produktion zu erhalten, und nur von gröblicher Devastation, von Handlungen, welche den Fortbestand des eigenen Waldes oder welche den benachbarten Wald, nahe gelegene andere Grundstücke gefährden, kann die *Forstpolizei* auf Grund der ihr zur Seite stehenden forstgesetzlichen Bestimmungen den Waldbesitzer abhalten. Dagegen lehrt uns der Forstschutz, unsern Wald thunlichst gegen *fremde* Eingriffe zu schützen, Eingriffe, welche sich direct gegen den Besitz, gegen das Eigenthumsrecht an unserem Wald, wie gegen dessen Producte richten können.

Wir werden demgemäß unsere Waldungen zu sichern haben:

1. Gegen Uebergriffe bezüglich der Grenzen,
2. Gegen Uebergriffe bei Ausübung etwaiger Forstberechtigungen,
3. Gegen Eingriffe durch Forstfrevel,
4. Gegen die (fast nur durch Menschen hervorgerufene) Gefahr des Waldbrandes.

Jene Maßregeln, welche bei der Gewinnung der Producte des Waldes, des Holzes wie namentlich der Nebennutzungen, zur Fernhaltung von Nachtheilen für den Wald zu treffen und zu beachten sind, gehören ins Gebiet der Forstbenutzung und werden daher hier nicht zu besprechen sein.

I. Capitel.

Sicherung der Waldgrenzen.

§ 102.

Mittel zur Sicherung — Grenzzeichen.

Zur Sicherung des Eigenthums gegen fremde Uebergriffe dienen die Grenzzeichen; da, wo das Eigenthum des einen Besitzers aufhört und das eines andern beginnt, müssen durch sichtbare Zeichen die Umfangslinien genau markirt und leicht erkenntlich gemacht sein.

Solche Grenzzeichen hatte man schon in den ältesten Zeiten, und zwar bediente man sich zunächst natürlicher Zeichen, mit denen man bei der geringeren Genauigkeit, welche damals gefordert wurde, vielfach vollständig ausreichte. Solche natürliche Grenzzeichen waren — und sind theilweise auch jetzt noch — Gewässer, Thäler, Bergrücken, Wege, Felsen, Bäume.

Diese natürlichen Grenzzeichen sind jedoch nicht immer constant genug, um ihren Zweck, die sichere Bezeichnung der Grenze, dauernd erfüllen zu können. Flüsse und Bäche ändern nicht selten allmählig ihren Lauf. Wege sind, wenn nicht fest gebaute Straßen, ebenfalls allmähligen Aenderungen unterworfen, Bäume, die man mit gewissen Zeichen, Kreuzen oder Löchern, zu versehen pflegte, auch etwa in einiger Höhe über dem Boden abhieb (Eichen), um sie zu leicht kenntlichen Kopfholzstämmen zu gestalten, sind dem Windwurf, dem endlichen Absterben ausgesetzt, während allerdings größere Felsen als sichere natürliche Grenzzeichen zu betrachten und daher, etwa noch durch eingehauene Zeichen leicht kenntlich gemacht, im Gebirg vielfach beibehalten worden sind. Auch Wasserläufe dienen noch häufig, trotz der oben berührten Veränderlichkeit, zur Grenzbezeichnung.

Abgesehen aber von der theilweisen Unbeständigkeit natürlicher Grenzzeichen, reichte man mit denselben, zumal bei fortgesetzter Parzellirung des Grundbesitzes, bei der nothwendig gewordenen genauen Grenzbezeichnung, nicht mehr allenthalben aus und mußte künstliche Zeichen zu Hülfe nehmen. Als solche dienten und dienen Steinhaufen, Hügel, Gruben, Pfähle, Steine, dann zur Bezeichnung ganzer Grenzlinien: Gräben, Hecken und Alleen, Durchhiebe oder Schneißen.

Auch diese künstlichen Grenzzeichen besitzen jedoch nur theilweise jene Dauer, welche wünschenswerth und nöthig wäre: Gruben und Gräben verfallen allmählig, Pfähle, wenn auch durch Verwendung dauerhafter Holz-

arten, Oelanstrich, Ankohlen des unterirdischen Theiles möglichst geschützt, faulen endlich doch ab.

Hecken und Alleen sind dem endlichen Eingehen oder der Nutzung unterworfen, und so sind als bestes und dauerhaftestes, nun fast allgemein in Anwendung stehendes Mittel zur sichern Grenzbezeichnung die Steine zu betrachten.

Die Grenzsteine werden theils in rauher, besser aber in regelmäßig behauener Gestalt zur Anwendung gebracht, und namentlich pflegen für Staatswaldungen allenthalben behauene Steine verwendet zu werden. Man fertigt dieselben aus möglichst festem, der Verwitterung wenig ausgesetzten Material und vermeidet die Verwendung von weicheren Sandsteinen, von dem Zerfrieren ausgesetztem Schiefergestein. — Ihre Größe wechselt und übersteigt nur bei Landesgrenzsteinen die Länge von etwa 0,80 m, bleibt aber vielfach unter dieser letzteren; die obere Hälfte wird vierkantig behauen, die untere, welche in den Boden versenkt wird, bleibt rauh. Auf dem behauenen Theil pflegt man an jener Seite, welche dem betr. Wald zugekehrt wird, einige den Eigenthümer bezeichnende Buchstaben, an einer zweiten die für jeden Walddistrict fortlaufenden Nummern einzuhauen, Buchstaben und Nummern wohl auch durch Einstreichen mit schwarzer oder (bei dunklem Stein) weißer Oelfarbe ersichtlicher zu machen. Auf der Stirnseite endlich werden an manchen Orten noch die Visirlinien nach den beiderseitigen nächsten Grenzsteinen eingehauen, um hierdurch die Orientirung zu erleichtern.

§ 103.

Herstellung der Vermarkung.

Die Bezeichnung der ganzen Grenze mit festen Grenzzeichen nennt man Vermarkung. Zum Zweck derselben wird nun zunächst jeder Winkelpunkt, welcher durch zwei sich schneidende Umfassungslinien gebildet wird, mit einem solchen Zeichen, der Regel nach also einem Grenzstein, versehen. Sind die Grenzlinien von einem Winkelpunkt zum andern sehr lang, so daß man nicht von einem Stein zum andern sehen kann, oder ist dieß durch zwischenliegende Hügel, Felsen 2c. unmöglich gemacht, so werden je nach Bedürfniß ein oder einige Zwischensteine, s. g. Laufer, auf die Grenzlinie gesetzt; dieselben erhalten dann auf der Stirnfläche statt des Winkelzeichens eine gerade Linie eingehauen, werden auch zuweilen in geringeren Dimensionen angefertigt.

Das Setzen von Grenzsteinen darf erklärlicher Weise nie einseitig durch einen Angrenzer, ja nach den jetzt wohl allgemein geltenden Bestimmungen auch nicht durch beide Angrenzer gemeinsam vorgenommen werden, sondern geschieht — im Interesse der Ordnung, insbesondere auch der Aufrechterhaltung der Landesvermessungen — durch die in jeder politischen Gemeinde eigens hierzu aufgestellten und verpflichteten s. g. Feldgeschwornen (an vielen Orten sieben, daher auch der dann übliche Namen „Siebner"). Dieselben haben mindestens zu zweien und unter entsprechender Beiziehung der Angrenzer

das Setzen der Grenzsteine auf Grund einer eigenen Dienstes-Instruction zu bethätigen und darüber entsprechende Vermarkung zu führen.

Vielfach ist es üblich, daß die Feldgeschwornen unter die Grenzsteine eine Unterlage von unverweslichen Materialien: Glasscherben, Porzellan, Kohlen, hart gebrannten Steinen legen, welche dazu dienen soll, bezüglich des richtigen Standortes eines etwa verlornen Steines Sicherheit zu geben oder bei Grenzstreitigkeiten durch Hebung des Grenzzeichens die Ueberzeugung zu gewähren, daß dasselbe unverrückt am rechten Ort stehe; bei rauhen Steinen ohne weitere Bezeichnung, wie sie bei Privaten nicht selten verwendet werden, gibt die Unterlage auch die Gewißheit, daß man es wirklich mit einem Grenzstein zu thun hat. Die Beschaffenheit der Unterlage, auch die Art, wie dieselbe gelegt wird, pflegen Geheimniß der Siebner zu sein.

Zur weitern Sicherung der Grenze dienen nun noch die Grenzbeschreibungen oder Grenzvermessungs-Register, welche für Staatswaldungen in der Regel bestehen. Dieselben geben in tabellarischer Form

1. Die Benennung des Districtes,
2. Die Nummer der Grenzzeichen,
3. Die Entfernung jeden Zeichens vom nächsten,
4. Die Bezeichnung des Winkels, welchen die im betr. Winkelpunkt sich schneidenden Linien mit einander bilden — ob derselbe ein- oder ausspringend sei,
5. Die Bezeichnung des anstoßenden Grundstücks nach seiner Kulturart,
6. Die Bezeichnung des Besitzers desselben; endlich
7. Die Angabe der Punkte, an welchen die Grenzlinie von Straßen, Wegen, Gewässern 2c. durchschnitten wird.

Das Grenzvermessungs-Register, welches von den Angrenzern durch Unterschrift anerkannt und von der einschlägigen Verwaltungsbehörde beglaubigt ist, muß bei allen Aenderungen, welche sich durch Kauf, Tausch 2c. am Grenzzug ergeben, durch Nachträge evident gehalten werden.

§ 104.

Unterhaltung der Vermarkung.

Ebenso wichtig, als die erstmalige Herstellung einer guten und sichern Vermarkung ist auch deren entsprechende Unterhaltung. Bei der Holzabfuhr sind namentlich die Grenzsteine längs der Wege Beschädigungen ausgesetzt, andere Steine werden durch Zerfrieren oder allmählige Verwitterung zerstört oder sinken in weichem Boden um, Steine an Gehängen rutschen mit dem Erdreich ab; noch öfter werden sich Mängel an der Grenze ergeben, wo noch Grenzpfähle Verwendung finden. Werden nun solche Mängel sofort wahrgenommen, so kann deren Beseitigung meist leicht und sicher geschehen, andernfalls aber auf mancherlei Schwierigkeiten stoßen, ja selbst zu langwierigen Prozessen führen.

Es ist daher unumgänglich nöthig, daß die Grenze alljährlich wenigstens einmal von Stein zu Stein begangen und hiebei jedes Gebrechen sorgfältig notirt werde; dessen alsbaldige Wendung hat dann in gesetzlicher Weise stattzufinden, und zwar darf die Wiedereinsetzung eines ausgefahrnen, ja selbst die Aufrichtung eines nur umgesunkenen Steines ebenfalls wieder nur durch die Feldgeschworenen geschehen.

Der alljährliche Grenzbegang, wie überhaupt die Aufsicht auf die ganze Grenze, wird aber in hohem Grad erleichtert, ja theilweise nur ermöglicht, wenn die Grenzlinien stets offen, von Holzwuchs, Gestrüpp, überhängenden Aesten rein gehalten sind, so daß man ungehindert von einem Grenzpunkt zum andern sehen kann. Man pflegt daher die Grenzlinien im Benehmen mit dem Angrenzer auf wenigstens Meterbreite in der Weise durchzufluchten, daß auf jeder Seite der Grenzlinie die Hälfte dieses Streifens liegt, und säubert diesen letztern bei dem alljährlichen Grenzbegang von etwaigem Stockausschlag, überhängenden Aesten u. dgl.

Grenzsteine, welche an den Rändern der Wege oder inmitten derselben stehen, sind häufigen Beschädigungen durch Fuhrwerk ausgesetzt. Solche Steine schützt man entweder durch Abweisssteine, eingeschlagene Pfähle und Flechtwerk oder versenkt sie selbst in die Erde, so daß nur die Stirnfläche, etwa durch einen beigeschlagenen Pfahl kenntlich gemacht, sichtbar bleibt.

Stehen Grenzsteine unmittelbar an Gewässern oder steilen Hängen, so sind sie der Gefahr des Unterwaschens oder Abrutschens ausgesetzt; in beiden Fällen sucht man die Steine durch tiefes Einsetzen und durch ein Pfahl- oder Flechtwerk zu sichern.

Wo die Waldungen an Felder stoßen, da tritt nicht selten eine Beeinträchtigung des Waldbesitzers durch Ueberackern, auch durch Ablagern aus dem Feld gelesener Steine auf den Waldboden ein. Gegen solche Nachtheile schützt man sich, neben entsprechender Aufsicht, namentlich auch durch Grenzgräben, die gleichfalls in entsprechendem Stand zu halten sind.

Wie weit übrigens der Waldbesitzer mit der Bestockung an die Feldgrenze heran gehen darf, ist in den verschiedenen Ländern auf gesetzlichem Weg bestimmt. Der Billigkeit dürfte es entsprechen, wenn die Aeste nicht in das Feld überhängen dürfen, deren Traufe noch auf dem Waldboden fallen muß, und der Feldbesitzer deren Entfernung oder Kürzung bis zu diesem Maße zu fordern berechtigt ist.

II. Capitel.

Sicherung bei Ausübung von Servituten.

§ 105.

Begriff, Entstehung, verschiedene Arten, Nachtheile der Forstberechtigungen.

Ein großer Theil der Waldungen ist nicht unbeschränktes, freies und alleiniges Eigenthum der Besitzer, sondern ist mit Forstberechtigungen oder Servituten belastet. Solche Servituten sind dingliche Rechte, welche den Waldbesitzer verpflichten, zum Vortheil eines Dritten irgend etwas zu dulden oder zu unterlassen, was er sonst vermöge seines Eigenthumsrechtes untersagen oder thun könnte.

Die Forstberechtigungen stammen fast durchaus aus früheren Zeiten, in welchen die Nutzungen aus dem Wald noch sehr gering geachtet waren, und verdanken ihre Entstehung Verträgen oder Vergünstigungen, nicht selten auch der Verjährung einer ursprünglich eingeräumten oder wenigstens nicht gehinderten Ausübung.

Ihrer Art nach sind die Forstberechtigungen außerordentlich mannigfaltig; als die häufigst vorkommenden mögen hier genannt sein:

1. Holzberechtigungen: Rechte auf Bauholz, Nutz- und Werkholz, Brennholz, auf Weichholz, Dürrholz, Leseholz, Windfallholz, Stockholz, Reisig.

2. Rechte auf Nebennutzungen: auf Streu, Weide, Gras, Harz, Mast, Steine.

3. Sonstige Rechte: Wegrecht, Durchtriebs- (Trift) Recht, Floß- und Triftrecht, Wasserleitungsrecht.

Die Forstrechte beschränken nicht selten den Waldbesitzer in der freien Wahl der Holz- und Betriebsart, der einträglichsten Bewirthschaftung seines Waldes, schmälern dessen Einkommen direct durch den Bezug gewisser Waldproducte und häufig auch noch indirect durch die Nachtheile, welche mit der Nutzung dieser Producte verbunden sind (Streu, Weide, Harz!). Sie geben Veranlassung und Gelegenheit zu mancherlei Forstfreveln, erschweren die Ausübung des Forstschutzes und vermehren die Arbeitslast des Verwaltungsbeamten oft nicht unerheblich.

Aber nicht nur für den Waldbesitzer, sondern auch in volkswirthschaftlicher Beziehung können die Servituten nachtheilig werden, indem sie den Waldbestand gefährden, die Production beeinträchtigen, zur Holzverschwendung und zum unrationellen landwirthschaftlichen Betrieb Veranlassung geben.

§ 106.

Aufgabe des Forstschutzes gegenüber den Forstrechten.

Die Maßregeln, durch welche die Waldungen gegen die oben angeführten Nachtheile durch Servituten, soweit überhaupt thunlich, zu schützen sind, gehören nicht in das Gebiet des Forstschutzes, sondern in jenes der Staatsforstwirthschaftslehre, der Forstgesetzgebung und Forstverwaltung. Bestimmungen darüber, daß durch Forstrechte die nachhaltige Bewirthschaftung eines Waldes nicht beeinträchtigt, nothwendige Aenderungen der Holz- und Betriebsart nicht verhindert werden dürfen, Normen über Fixirung und Ablösung der Forstrechte und ähnliche sind Sache der Gesetzgebung, die genaue Feststellung des Umfangs der Berechtigungen, deren Eintrag in die s. g. Forstrechts-Grundbücher oder Kataster und die Evidenthaltung letzterer, die genaue Ueberwachung der Ausübung und Abgabe nach Maßgabe des Katasters ist Sache der Verwaltung.

Aufgabe des Forstschutzes dagegen wird es sein, die Ausübung der Berechtigung im Walde zu controliren, Sorge zu tragen, daß diese Ausübung innerhalb der gesetzlichen Grenzen in der zulässigen Weise stattfinde, daß gelegentlich derselben nicht Forstfrevel oder anderweite Ueberschreitungen stattfinden. So wird beispielsweise die Anweisung der jährlichen Streufläche, der zur Behütung geöffneten Abtheilungen Sache der Forstverwaltung sein, die Controle aber darüber, daß die Streu nur auf der betr. Fläche, die Viehhut nur in den angewiesenen Abtheilungen stattfinde, daß bei der Streunutzung keine eisernen Rechen benutzt, bei der Weide-Ausübung keine die Berechtigung überschreitende Viehzahl eingetrieben werde, ist Sache des Forstschutzes.

Manche Berechtigungen dehnen sich nicht auf einen ganzen Waldcomplex, sondern nur auf einzelne Theile desselben aus, und die Berechtigungsgrenzen sind in solchen Fällen wohl speziell versteint. Die Aufsicht auf solche Grenzen und Sorge für deren Instandhaltung gehört gleichfalls zu den Aufgaben des Forstschutzes.

Pflicht des Verwaltungsbeamten wird es aber sein, einerseits selbst die entsprechende Ausübung der Forstrechte mit zu überwachen, anderseits aber das ihm untergebene Schutzpersonal über die Ausdehnung der Berechtigungen, die Befugnisse der Berechtigten genau zu unterrichten.

III. Capitel.

Sicherung des Wildes gegen Forstfrevel.

§ 107.

Forstfrevel überhaupt und dessen verschiedene Arten.

Jede Zuwiderhandlung gegen die bestehenden forstgesetzlichen und forstpolizeilichen Bestimmungen, begangen in fremdem Walde, bezeichnen wir als Forstfrevel.

Solche Zuwiderhandlungen können sich nun in sehr verschiedener Art und Weise äußern; sie können sein Entwendungen (Forstdiebstähle), fahrlässige oder absichtliche Beschädigungen und endlich Zuwiderhandlungen gegen die im Interesse der Ordnung, des Schutzes der Waldungen getroffene Bestimmungen. Nicht selten werden die verschiedenen Arten des Forstfrevels mit einander verbunden vorkommen, insbesondere mit den Entwendungen gleichzeitig Beschädigungen verknüpft sein.

§ 108.

Forstfrevel durch Entwendung.

Die verschiedenen Producte des Waldes und in erster Linie dessen Hauptproduct, das Holz, haben eine so allgemeine Verwendung, sind theilweise für Jedermann so geradezu unentbehrlich, daß für den Unbemittelten die Versuchung, sich auf dem Wege des Diebstahls in deren Besitz zu setzen, eine große und naheliegende ist.

Diese Versuchung wird aber noch durch verschiedene Momente unterstützt: Es ist vor Allem die aus früheren Zeiten her auf die Gegenwart übergegangene und in den unteren Volksschichten sehr allgemein verbreitete Anschauung von der minderen Verwerflichkeit und Strafbarkeit der Entwendung eines Forstproductes gegenüber einem andern Diebstahl, eine Anschauung, die allerdings durch unsere, auch die gröbste Entwendung im Wald nur als eine Uebertretung, nicht als einen Diebstahl bestrafende Gesetzgebung[1]) entschieden befestigt werden muß. Dieser Volksanschauung in Verbindung mit jenen Bestimmungen unserer Forststrafgesetze, nach welchen Forstdiebstähle als Uebertretungen nur mit Geld, subsidiär Haft, nicht aber gleich sonstigen Diebstählen sofort mit Gefängniß bestraft werden, haben wir wohl zunächst die in manchen Gegenden so außerordentlich zahlreichen Forstfrevel durch Entwendung zu verdanken.

In Weiterem mag es allerdings nicht selten die Noth — in anhaltenden strengen Wintern die Holznoth, in futterarmen Jahren das Bedürfniß an Gras und Streu — sein, welche zu Forstfreveln Veranlassung gibt, in um so höherem Grade, je ärmer etwa die Bevölkerung einer Gegend ist. — Nicht weniger aber reizt die durch die schwierige Beschützung der Forstproducte, durch den Schutz des Waldes und selbst der Nacht gebotene Möglichkeit der ungestraften Ausführung des Frevels zu Entwendungen im Walde, eine Möglichkeit, die bei nachlässigem Schutzpersonal oder bei raffinirter Beobachtung des letzteren hinsichtlich seiner etwaigen anderweiten Thätigkeit geradezu zur Wahrscheinlichkeit werden kann.

Alle diese Momente führen nun zu zahlreichen Forstfreveln durch Entwendung, und es können dieselben in der Nähe mancher Ortschaften geradezu

---

[1]) Nur Sachsen und Würtemberg machen eine Ausnahme, lassen bei höherem Werth die Strafe für Diebstahl eintreten.

den Character der Waldverwüstung — durch Grünholz- oder Streufrevel — annehmen. Ebenso sind es Entwendungen zum Betrieb von Kleingewerben, welche, auf gewisse Holzarten und Sortimente gerichtet, oft höchst devastirend wirken.

Der Schaden, der den Waldungen durch Entwendungen zugeht, ist erklärlicher Weise ein sehr verschiedener je nach der Art des Frevels. Manche Entwendung schädigt den Wald gar nicht, sondern lediglich etwa die Kasse des Waldbesitzers — so die Entwendung einer dürren Stange, eines grünen Windbruchs, des Grases auf einer Schneiße; andere Diebstähle führen indirecte Beschädigungen des Waldes mit sich, so z. B. Streufrevel, welche zu allmähliger Bodenvermagerung und Schädigung des Holzwuchses Veranlassung geben, während endlich eine dritte Kategorie von Entwendungen mit directen Beschädigungen des Waldes verbunden sind: Grünholzfrevel, durch welche der Schluß unterbrochen wird, Astholzfrevel, durch welche Stämme beschädigt, Grasfrevel, durch welche Kulturen ruinirt werden können.

Aufgabe der Strafgesetzgebung ist es, der Schädlichkeit der verschiedenen Forstfrevel bei dem Strafausmaß entsprechend Rechnung zu tragen.

§ 109.

Forstfrevel durch Beschädigung.

Beschädigungen des Waldes können ihren Grund haben in Unvorsichtigkeit, Gewinnsucht, Muthwillen oder Bosheit und Rachsucht.

Durch Unvorsichtigkeit werden vielfach Beschädigungen seitens unserer eigenen Arbeiter bei der Fällung und Aufarbeitung des Holzes verursacht, indem hiebei stehende Stämme oder (in Nachhieben) der junge Aufwuchs durch ungeschickte Fällung verletzt, Stämme und Wurzeln beim Ausrücken des Holzes beschädigt werden. Ebenso gibt die Abfuhr des Holzes Veranlassuug zu mancherlei Beschädigungen durch Anfahren der Bäume, Verletzung der Jungwüchse, Einfahren von Gräben u. dgl. m.

Zu den Beschädigungen, welche in Gewinnsucht ihren Grund haben und mit welchen daher unmittelbar oder mittelbar zumeist eine Entwendung verknüpft sein wird, ist in erster Linie die Waldweide zu rechnen — allerdings eigentlich eine Entwendung von Gras, deren Größe sich jedoch nie genau feststellen läßt und bei welcher in der Mehrzahl der Fälle der Schaden den Werth des entwendeten Objectes übersteigt. Das Anbohren von Bäumen, um später den Saft, das Anreißen, um seinerzeit das Harz zu gewinnen, das Abbrechen von Aesten, um die Zapfen zu erlangen und ähnliche Beschädigungen sind hierher zu rechnen.

Außerordentlich mannigfaltig sind erklärlicher Weise jene Beschädigungen, welche aus Muthwillen oder auch aus Bosheit und Rachsucht (wegen erlittener Bestrafungen 2c.) dem Walde zugefügt werden können, vom Abbrechen junger Stämmchen oder Abschälen der Rinde an bis zur gefährlichsten Beschädigung, der muthwilligen oder absichtlichen Brandstiftung im Walde.

Auch bei Forstfreveln durch Beschädigung trägt die Gesetzgebung einerseits der Größe des Schadens, anderseits aber auch den Motiven im Strafausmaß Rechnung, Frevel aus Muthwillen oder gar Bosheit erklärlicher Weise mit strengeren Strafen belegend.

§ 110.

Forstfrevel durch anderweite Zuwiderhandlungen.

Als eine zwar häufig vorkommende, in der Regel aber für den Wald nur wenig schädliche Art von Forstfreveln sind die Zuwiderhandlungen gegen jene gesetzlichen Bestimmungen oder jene Verwaltungs-Maßregeln zu betrachten, welche im Interesse der Ordnung im Walde, der Vorbeugung gegen Gefährdungen desselben getroffen sind. Hierher werden z. B. zu rechnen sein: Holzabfuhr zu unerlaubter Zeit, Versäumung des vorgeschriebenen Abfuhrtermines, Leseholzsammeln an unerlaubtem Tag, unter Anwendung verbotener Instrumente, Fahren auf verbotenem Weg, Nichtbeachtung der Vorschriften bez. des Anzündens und Auslöschens von Feuer u. dgl. m.

Alle derartigen Zuwiderhandlungen pflegen, wenn sie keine besondere Beschädigung im Gefolge haben, lediglich mit Ordnungsstrafen belegt zu werden.

§ 111.

Maßregeln zur Verhütung von Forstfreveln.

Die Aufstellung eines ausreichenden und tüchtigen Forstschutzpersonales wird in Verbindung mit einer hinreichend strengen Strafgesetzgebung jederzeit das wichtigste Mittel zum Schutz des Waldes gegen Forstfrevel sein, wird die Zahl dieser letztern auf ein Minimum herabdrücken können. Dem größern Waldbesitzer — Staat oder Großgrundbesitzer — stehen aber noch mancherlei Maßregeln zur Verfügung, durch welche Forstfreveln vielfach vorgebeugt werden kann, und als solche sind zu bezeichnen:

Entsprechende Rücksichtnahme auf die Befriedigung der Bedürfnisse der Gegend, namentlich der ärmeren Klasse, dann der kleinen Landwirthe und Gewerbtreibenden. Solche Rücksichten sprechen sich aus in der Gestattung der Leseholznutzung, der billigen Abgabe minderwerthiger Sortimente (Stockholz, Reisig), der Gestattung unschädlicher Grasnutzung gegen mäßige Bezahlung, der Abgabe von Streusurrogaten, und etwa der Streu selbst auf Wegen, Schneußen und Gräben; in futterarmen Jahren sind die beiden letztgenannten Nutzungen oft von großer Bedeutung für die Bevölkerung. Taxweise Verabfolgung von Besenreis, Rechenstielen und ähnlichen Sortimenten an die betreffenden Arbeiter, Gewährung einer entsprechenden Zahlungsfrist, Anberaumung für die ländliche Bevölkerung günstiger Zahlungstermine sind weitere deßfallsige Maßregeln.

Die dienstliche Aufgabe des eigentlichen Forstschutzpersonales, der Forstaufseher, Waldwärter, Forstgehülfen, Förster, hinsichtlich des Schutzes der Waldungen ist allenthalben durch entsprechende Dienstesvorschriften geregelt,

die Befugnisse, welche denselben gegenüber Forstfreveln in Bezug auf Pfändung, Arretirung, Haussuchung zustehen, sind durch entsprechende Gesetze genau präcisirt — ein Eingehen hierauf scheint uns hier nicht am Platz. Eine eigentliche theoretische Anleitung zur Handhabung des Forstschutzes hat wohl überhaupt wenig Werth — die Lösung dieser Aufgabe gibt sich in der Praxis! Täglicher fleißiger Waldbegang zu den verschiedensten Tageszeiten, wo nöthig auch zur Nachtzeit und an Sonn- und Feiertagen, wird jederzeit die Hauptsache bleiben, eine entsprechende Controle seitens der vorgesetzten Verwaltungsbeamten aber die nöthige Sicherung bezüglich der Thätigkeit des Forstschutzpersonales geben müssen.

IV. Capitel.

Schutz der Waldungen gegen Waldbrände.

§ 112.

Schaden durch Waldbrände. Verschiedene Arten des Auftretens derselben.

Waldbrände gehören durchaus nicht zu den seltenen, sondern im Gegentheil in manchen Gegenden zu den alljährlich wiederkehrenden Ereignissen, durch welche der Wald in hohem Grade gefährdet, demselben ganz außerordentlicher Schaden zugefügt werden kann. — In wohl fast allen bis jetzt bekannten Fällen ist es der Mensch, welcher direct oder indirect die Veranlassung zu Waldbränden gibt, und von diesem Gesichtspunkt aus wären die Waldbrände wohl dem § 109, den Beschädigungen durch Menschen, einzureihen gewesen. Die Wichtigkeit der Materie, deren Eigenthümlichkeit und Umfang, rechtfertigt aber wohl die gesonderte Behandlung.

Der Schaden, welcher durch Waldbrände unsern Waldungen zugefügt wird, besteht zunächst in der Zerstörung oft ausgedehnter Waldbestände, namentlich von Kulturen und Junghölzern. Bodenverwilderung und Vermagerung, erhöhte Kulturausgaben, Entstehung von Sandschollen auf armem Sandboden, Auftreten verschiedener schädlicher Insecten in dem kränkelnden ältern Holz, in den Stöcken und Wurzeln sind die weiteren Folgen eines ausgedehnten Waldbrandes.

Bezüglich des verschiedenartigen Auftretens der Waldbrände hat man unterschieden: Boden- oder Lauffeuer, Gipfel- oder Kronenfeuer, Stammfeuer und Erdfeuer.

Die weitaus häufigste Art der Waldbrände ist das Lauf- oder Bodenfeuer, entstehend durch die Entzündung des trocknen Bodenüberzuges, des dürren Grases, trockner Forstunkräuter, weniger des trocknen Mooses oder Laubes, und zunächst nur diese Bodendecke verzehrend. In älteren Beständen und insbesondere bei Holzarten mit dickborkiger Rinde ist der Schaden oft ein

nur geringer, in Schlägen dagegen gehen die im Bodenüberzug steckenden Pflanzen stets zu Grunde und auch in Stangenhölzern wird bei etwas intensiverer Hitze die Rinde an Wurzelstock und unteren Stammtheilen oft so beschädigt, daß Kränkeln und Absterben die Folge sind.

Erlangt das Lauffeuer reichliche Nahrung und dadurch größere Gewalt, schließen sich an die brennenden Schläge im Nadelholz, insbesondere im Kiefernwalde, Dickungen und geringe Stangenhölzer, so ergreift das Feuer auch diese, springt in die Wipfel und wird zum Gipfel- oder Kronenfeuer, das nun die Aeste und Wipfel jüngerer, ja bei großer Ausdehnung und Begünstigung durch Wind auch älterer Bestände verzehrt und nur die angekohlten Stämme und Stangen zurückläßt.

Nur ganz ausnahmsweise wohl tritt ein s. g. Stammfeuer durch muthwilliges oder boshaftes Anschüren eines Feuers in hohlem Stamm, beim Ausräuchern eines Marders, eines wilden Bienenstockes auf, und noch seltener werden in unsern Waldungen Erdfeuer, Entzündung des torfigen Bodens, sein.

§ 113.

Entstehungs-Ursachen.

In den weitaus meisten Fällen ist es die Unvorsichtigkeit und Fahrlässigkeit der Menschen, durch welche Waldbrände entstehen, so namentlich das Anschüren von Feuern seitens der Arbeiter oder sonst im Wald beschäftigter Personen an gefährlichem Platz, bei trocknem und windigem Wetter, und das Unterlassen vollständigen Wiederauslöschens. Es sind ferner mancherlei forstliche Arbeiten, welche bei Mangel an entsprechender Vorsicht Veranlassung zu Waldbränden geben können, wie das Brennen von Rasenasche, das Verbrennen von Rinde zur Vertilgung schädlicher Insecten, das s. g. Hainen und Ueberlandbrennen im Hack- und Röderwald, das Verkohlen des Holzes im Walde. In Moorgegenden läuft wohl auch dem Moorbrenner das Feuer über die Grenze seines Ackers in den nahen Wald.

Eine weitere Ursache von Waldbränden können weggeworfene brennende Cigarrenstummel, Streichhölzchen, die glühende Asche ausgeklopfter Pfeifen sein, und Waldbrände in der Nähe größerer Städte sind gar häufig auf diesen Grund zurückzuführen, wie dieß deren Entstehen an Sonn- und Feiertagen, in der Nähe betretener Wege beweist. Auch durch das Fortbrennen von Papier- oder Wergpfropfen, dann durch Fackeln, zu nächtlichen Gängen durch den Wald verwendet, ist schon mancher Waldbrand entstanden.

Ebenfalls auf menschliche Thätigkeit, wenn auch indirect und mehr auf unglücklichen Zufall sind jene Waldbrände zurückzuführen, welche durch den Flug der Lokomotivfunken, durch im Wald oder dessen unmittelbarer Nähe betriebene feuergefährliche Gewerke, wie Hüttenwerke, Pechhütten u. dgl. entstehen.

Seltener sind glücklicher Weise jene Fälle, in welchen absichtlich, aus Muthwillen, Bosheit oder Rachsucht Feuer im Walde angelegt wird.

§ 114.

Bedingungen für die Größe der Gefahr.

Die Gefahr des Entstehens eines Waldbrandes, der größern oder geringeren Ausdehnung desselben ist nicht allenthalben die gleiche, sondern eine ganze Reihe von Momenten vermehren oder vermindern dieselbe.

In erster Linie steht hierbei der Standort und durch denselben mehr oder weniger bedingt Bodenüberzug und Holzart. Geringe Standorte mit ihrem trockneren Bodenüberzug von Heide, Angergräsern, ihrer geringen Bodenfeuchtigkeit, die eine vorhandene Grasnarbe im Sommer bald welk werden läßt, leiden unter erhöhter Gefahr, frischer Boden mit kräftigem Graswuchs in viel minderem Maße. Die den geringern Standort der Regel nach einnehmenden Nadelhölzer sind, wie überhaupt, so auch durch das Gipfelfeuer in viel höherem Maße gefährdet, als die Laubhölzer, bei denen letzteres überhaupt nur in Junghölzern mit noch anhängendem dürren Laub möglich ist; obenan bezüglich der Feuersgefahr stehen die Kiefernheiden mit ihrem trocknen Boden und Bodenüberzug, ihrer leicht brennbaren Bestockung.

Schläge mit entsprechendem trocknen Bodenüberzug sind durch Lauffeuer, Dickungen und geringe Stanghölzer durch Gipfelfeuer am meisten gefährdet; mit zunehmendem Alter der Bestände nimmt die Gefährdung ab. — Große, zusammenhängende Schläge und Junghölzer erhöhen die Gefahr eines entstandenen Waldbrandes, erschweren dessen Bekämpfung.

Was die Jahreszeit betrifft, so ist es erklärlicher Weise der Sommer, in welchem wir Waldbrände zu fürchten haben, doch entstehen solche nicht selten auch im trockenen Frühjahr, und namentlich ist es dann das vorjährige dürre Gras, welches diese Gefahr befördert. Anhaltende Trockne erhöht die Gefahr des Entstehens, heftiger Luftzug jene der größern Ausdehnung eines entstandenen Waldbrandes.

Die Nähe großer Städte, gewisse Eigenthümlichkeiten des Forstbetriebs (Hainen, Verkohlung 2c.), durch den Wald ziehende Eisenbahnen, die momentane Beschäftigung vieler Leute im Wald (Beerensammler) erhöhen gleichfalls die Gefahr für den letzteren.

§ 115.

Vorbeugungs-Maßregeln.

Ein Theil der Vorbeugungs-Maßregeln gegen Waldbrände liegt außerhalb des Rahmens des Forstschutzes, auf dem Gebiet der Forstpolizei; so die Verordnungen über das Anmachen von Feuern im Wald überhaupt, dessen gänzliches Unterlassen bei anhaltender Trockniß, den Gebrauch von Fackeln u. dgl.; auch die Vorschriften über Breite, Benutzung, Reinhaltung der Eisenbahnlichtungen gehören in das Gebiet staatlicher Thätigkeit. Wir haben es hier nur mit jenen Maßregeln zu thun, welche seitens des Waldsitzers getroffen werden können, um einerseits der Entstehung von Waldbränden, anderseits deren größerer Ausdehnung vorzubeugen. Solche sind:

Vorsicht bei Vornahme aller Operationen im Walde, welche mit dem Anzünden von Feuer verbunden sind, also dem Verbrennen von Rinde, der Gewinnung von Rasenasche, dem Hainen; Erlassen strenger Vorschriften über das Feueranschüren an die eigenen Arbeiter und entsprechende Beaufsichtigung der letztern.

Reinhalten der betretenen Wege und deren nächster Umgebung von leicht brennbarem Bodenüberzug, Abgabe insbesondere der dürren, gefährlichen Grasstreu. Reinigung der jungen Bestände an den Wegen von dürren Aesten und Stängchen.

Sicherung des Waldes längs der Bahnlinien durch Gräben, durch Bepflanzung des Waldrandes mit s. g. Sicherheitsstreifen von Laubholz, durch Entfernung des brennbaren Bodenüberzuges namentlich in den anstoßenden Schlägen auf entsprechende Breite.

In ausgedehnten Kiefernforsten (Haiden), in welchen die Gefahr durch Waldbrände eine besonders große ist, erscheint als von großer Bedeutung für die leichtere Bekämpfung eines Brandes, die Beschränkung der Ausdehnung desselben die Anlage s. g. Brandschneißen (Feuerbahnen) und Sicherheitsstreifen (Feuermäntel). Durch ein entsprechendes Schneißennetz wird der Wald in mäßig große Abtheilungen zerlegt und diese nicht zu schmalen Schneißen dienen, von brennbarem Bodenüberzug stets rein gehalten, zunächst als Schutzmittel gegen das Weiterlaufen eines Bodenfeuers, als Anhaltspunkte bei Bekämpfung eines Gipfelfeuers. Die senkrecht zu der herrschenden Windrichtung, in der Regel also von Nord nach Süd verlaufenden Schneißen aber werden mit einem Saum, besser noch mit einem breiteren Streifen von Laubholz bepflanzt, und ein solcher Laubholzstreifen dient als vorzüglicher Feuermantel gegen das Fortschreiten eines Gipfelfeuers. Bei Anpflanzung dieser Sicherheitsstreifen spielt eine hervorragende Rolle die Birke als jene Laubholzart, welche noch am Ersten ihr Gedeihen auf dem geringen Sandboden zu finden vermag.

Die Anpflanzung von Laubholz oder wenigstens eine Beimischung desselben in die Fohrenbestände in allen jenen Oertlichkeiten, die durch Feuer vorzugsweise gefährdet erscheinen, ist überhaupt als ein zweckmäßiges Vorbeugungsmittel gegen Feuersgefahr zu betrachten.

§ 116.

Mittel zur Löschung eines Waldbrandes.

Während ein Lauffeuer von geringer Ausdehnung nicht selten von nur wenigen Menschen noch gelöscht werden kann, genügen bei großer Ausdehnung eines Feuers oft kaum Hunderte, und Schaden wie Gefahr wachsen mit jedem Augenblick; möglichst rasches und energisches Eingreifen ist daher bei einem Waldbrand von größter Bedeutung.

Der Forstbedienstete, welcher einen Waldbrand persönlich wahrnimmt oder dem das Entstehen eines solchen gemeldet wird, hat sich unter Zusammenraf-

ung einer möglichst zahlreichen, mit Aexten, Hauen und Schaufeln bewaffneten Hülfsmannschaft, die eventuell durch Eilboten aus den nächstgelegenen Ortschaften beizuholen oder zu verstärken ist, thunlichst rasch an Ort und Stelle zu begeben und dorten, nach Maßgabe der vorgefundenen Verhältnisse, seine Dispositionen zu treffen, die Arbeiter zu vertheilen, anzuleiten und anzueifern.

Hat man es mit einem Bodenfeuer von noch geringer Ausdehnung zu thun, so ist das Ausschlagen des am Boden fortlaufenden Feuers mit beraubten Aesten (auch mit den Schaufeln) das zweckmäßigste und nicht selten allein ausreichende Mittel. Bei geringem Luftzug kann man dem Feuer oft von allen Seiten her auf solche Weise zu Leibe rücken, bei stärkerem verhindern Rauch und Hitze dieß in der Front und man muß dann von den Seiten her das Feuer mehr und mehr einzuengen und zu dämpfen suchen.

In letzterem Falle und wenn das Bodenfeuer schon größere Ausdehnung erreicht hat, sucht man dessen Weiterverbreitung dadurch zu hemmen, daß man in der Windrichtung in entsprechender Entfernung — fern genug, um mit der Arbeit noch vor dem Herankommen des Feuers fertig zu werden! — einen mehrere Meter breiten Streifen möglichst rasch von dem brennbaren Bodenüberzug reinigt, dem Feuer dadurch die Nahrung und die Möglichkeit des Weiterlaufens entzieht. Schneißen oder alte Wege bieten hierbei oft den besten Anhalt, sind rasch gereinigt und ermöglichen die schleunige Herstellung eines genügend breiten Sicherheitsstreifens. — Gleichzeitig sucht man aber durch andere Arbeiter das Weiterschreiten des Feuers nach den Seiten durch Ausschlagen zu hemmen.

Auch s. g. Gegenfeuer wendet man vielfach mit Erfolg bei größerem und heftigerem Bodenfeuer an, indem man längs einer in der Windrichtung gelegenen Schneiße (Feuerbahn) oder eines vom Bodenüberzug befreiten Streifens die Bodendecke auf der Brandseite anzündet, abbrennt, um dadurch dem herankommenden Feuer auf größerer Fläche, breiterem Streifen die Nahrung zu entziehen, dem namentlich bei stärkerem Luftzug zu fürchtenden Ueberspringen über die Feuerbahn vorzubeugen. Beim Anzünden des Gegenfeuers ist allerdings entsprechende Vorsicht, Besetzen der Linie mit Arbeitern nöthig, um zu verhüten, daß das Feuer nicht in verkehrter Richtung zünde, indem es unter Einwirkung des Windes den abgeräumten Sicherheitsstreifen überspringt; bald aber macht sich der am Boden auftretende Luftzug nach der Brandstelle hin, durch das Aufsteigen der erhitzten Luft auf letzterer hervorgerufen, geltend und das Gegenfeuer brennt dann anscheinend direct gegen den Wind.

Jedes Bodenfeuer im Nadelwald aber pflegt bei größerer Ausdehnung schließlich zum Gipfelfeuer zu werden, indem es an Dickungen, Stangenhölzern ankommend deren Kronen ergreift, und dann ist die Gefahr eine viel größere, die Bekämpfung eine schwierigere, zumal bei starkem Wind, der Rauch, Hitze, Flammen vor sich herjagt. Hier steht dann der Mensch oft ohnmächtig dem entfesselten Element gegenüber und erst ein natürliches Hemm-

niß: ein breiter Kahlschlag, ein Laubholzbestand, die erreichte Waldgrenze setzen der Verheerung ein Ziel. — Breite Feuergestelle, mit Laubholz bepflanzte Sicherheitsstreifen sind die besten Sicherungsmittel gegen ein Weitergreifen des Feuers, auf sie hat man sich bei Bekämpfung desselben zu stützen, da durch sie das einzige Hülfsmittel, Unterbrechung des Schlusses, geboten ist. Diese Unterbrechung des Schlusses sucht man dann auch durch rasches Breiterhauen einer Schneiße, eines vorhandenen Weges zu erreichen und hat — wie bei der Herstellung eines unkrautfreien Sicherheitsstreifens am Boden — mit der Arbeit hinreichend weit von der Brandstätte entfernt zu beginnen, um rechtzeitig mit derselben fertig zu werden. Die geworfenen Stangen und Stämme suche man zu entasten und das Astholz bei Seite zu schaffen, damit das Feuer in demselben nicht neue Nahrung finde.

Auch bei Gipfelfeuer, das Dickungen und schwache Stanghölzer in größerer Ausdehnung ergriffen hat, wendet man bei großer Gefahr zur Unterbrechung des Schlusses auf möglichst breitem Streifen das schon oben erwähnte Gegenfeuer an, indem man den Bestand längs eines Weges, einer Schneiße anzündet. Große Vorsicht wird selbstverständlich hierbei nöthig sein, um das Ueberspringen in den unter Wind liegenden anstoßenden Bestand zu verhüten; ist letzterer ein schon älterer Bestand, so ist diese Gefahr geringer, das Augenmerk dann besonders auf den Boden zu richten, damit nicht durch überfliegende Funken ein Bodenfeuer den Brand weiter fortpflanze.

Das Feuer eines im Innern brennenden hohlen Stammes, Stammfeuer, erstickt man durch Absperren der Luft, indem man die Oeffnung mit Rasenplaggen oder Erde verstopft, oder den glimmenden oder brennenden Stamm fällt.

Mit der Löschung von Erdfeuer, brennendem Moorboden, wird der Forstmann nicht leicht zu thun haben; bei einem solchen ist die Brandstelle durch genügend tiefe Gräben zu isoliren.

Ist ein Waldbrand glücklich gelöscht, so ist immerhin noch Vorsicht am Platz, zumal bei stärkerem Wind, um dem Wiederauflodern des Feuers vorzubeugen. Vorhandene glimmende Stöcke läßt man mit Erde bewerfen, an der Windseite den Boden auf der Grenze des Brandplatzes aufwunden und die Brandfläche von einer entsprechenden Anzahl von Arbeitern bewachen, bis alle Gefahr geschwunden ist.

§ 117.

Maßregeln nach einem Waldbrand.

Sind durch einen Waldbrand Holzbestände mehr oder weniger beschädigt worden, so tritt an den Wirthschafter die Frage heran, in welcher Weise der entstandene Schaden wenigstens nach Möglichkeit reducirt werden könne.

Jüngere Nadelholzbestände sind wohl stets in dem Maß beschädigt, daß deren Abtrieb und die Wiederaufforstung der Fläche nöthig ist; junge Laubholzbestände, durch ein Lauffeuer an der Rinde beschädigt, werden in

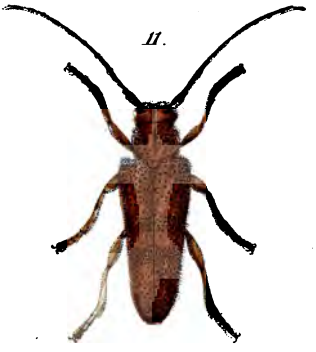
den meisten Fällen auf den Stock zu setzen sein, und namentlich ist es die glattrindige Buche, welche auch durch ein nur mäßig starkes Lauffeuer leidet. — An älteren Laub- und Nadelholzbeständen, namentlich wenn dieselben aus Holzarten mit stark borkiger Rinde bestehen — Eichen, Fohren — geht ein Bodenfeuer oft ohne Nachtheil vorüber.

Zeigen aber ältere Bestände stärkere Beschädigung, Kränkeln und Kümmern, Absterben einzelner Individuen, so wird man eben auch zu deren Abtrieb schreiten müssen, zumal bei Nadelholz Angesichts der durch kränkelnde Stämme hervorgerufenen Insectengefahr. Auf die zu fürchtende Vermehrung schädlicher Forstinsecten, namentlich auch der s. g. Wurzelbrüter wird man nach jedem nennenswerthen Brand im Nadelwald seine besondere Aufmerksamkeit zu richten haben.

Rasche Wiederaufforstung aller Brandflächen, um der Verwilderung und Vermagerung des Bodens zuvor zu kommen, größeren Zuwachsverlust zu vermeiden, erscheint wirthschaftlich geboten.

Druck von Hermann Beyer & Söhne in Langensalza.

Tafeln.



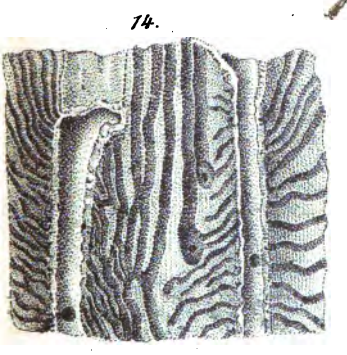
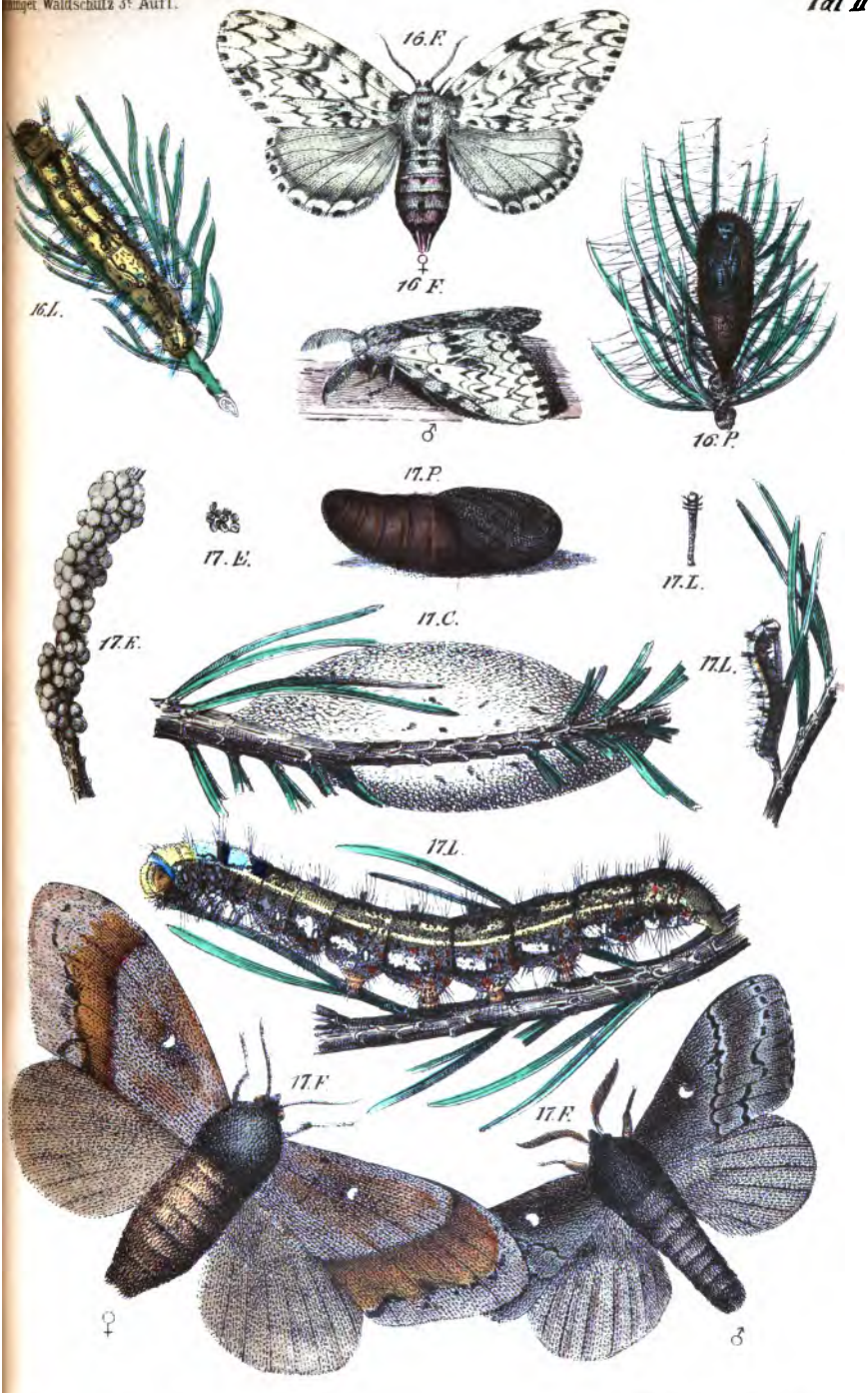


Fig. 1. Ichneumon nigritarius.
2. Clerus formicarius.
3. Tachina lävigata.
4. Hylurgus piniperda.
5. Bostrichus typographus.
6. Bostrichus stenographus.
7. Agrilus viridis.
8. Pissodes notatus.
9. Lina populi.
10. Hylobius abietis
11. Cerambyx Carcharius
12. Lytta vesicatoria.
13. Fraßstück und Wiegen von Pissodes notatus
14. Fraßstück von Hylurgus piniperda.
15. Fraßstück von Bostr. typographus und chalcographus.

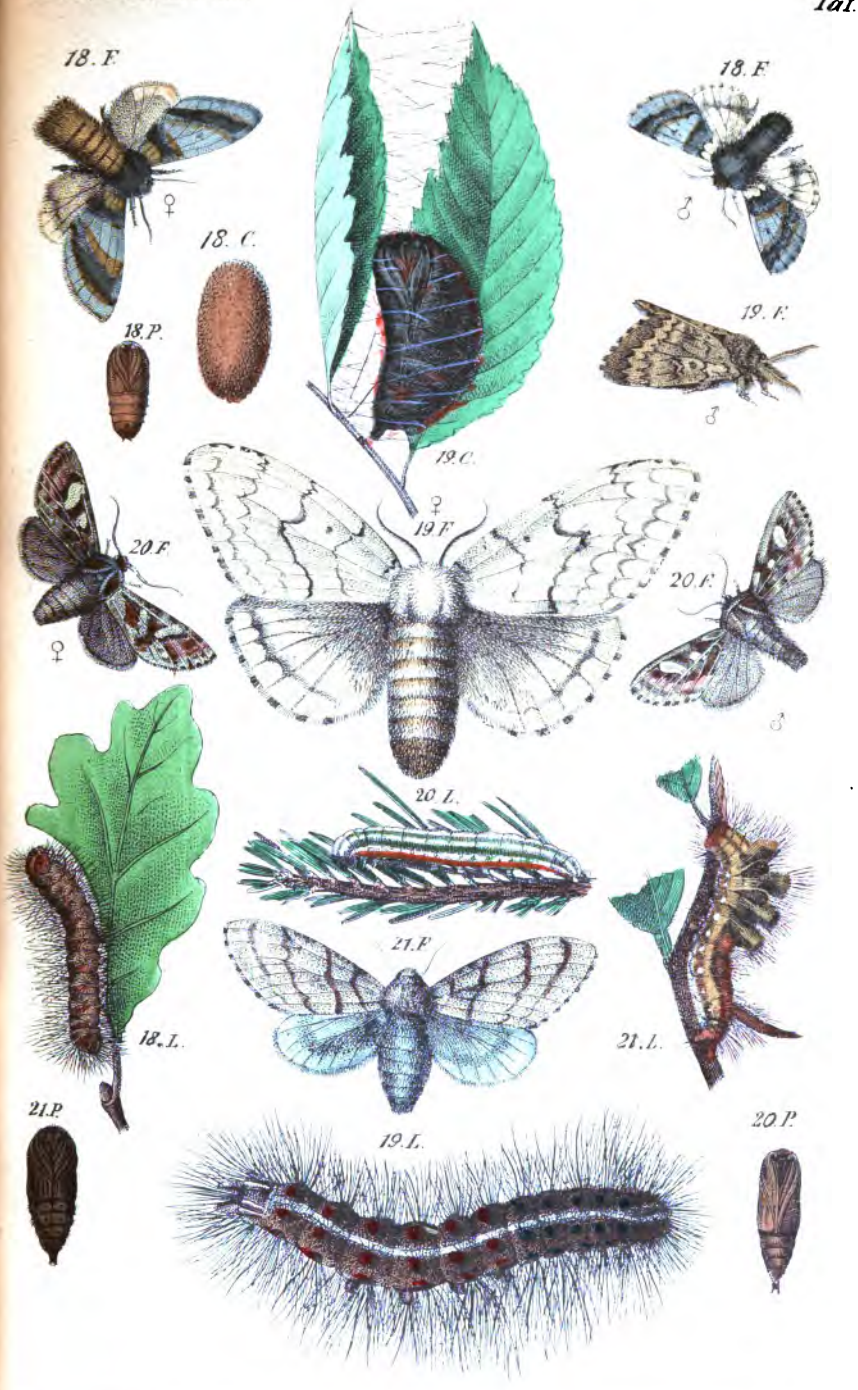


16. *Liparis monacha.*

17. *Gastropacha pini.*

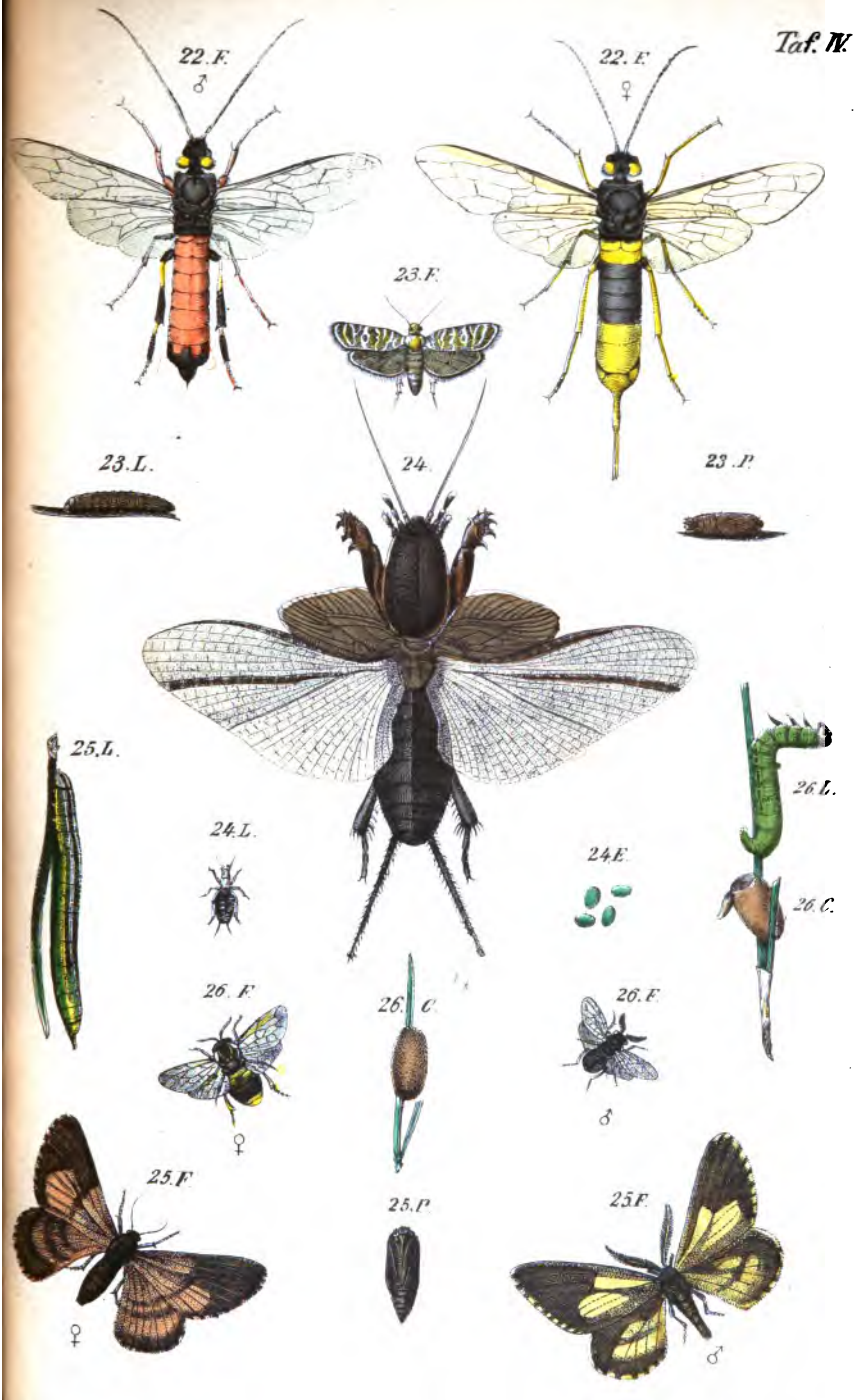
...ist Anst. von Emil Hochdanz, Stuttgart.

Verlag von Paul Parey in Berlin.



18. Gnethocampa processionea.
19. Liparis dispar.
20. Trachea piniperda.
21. Orygia pudibunda.

Verlag von Paul Parey in Berlin



22. *Sirex gigas*.
23. *Retinia buoliana*.
24. *Gryllotalpa vulgaris*.
25. *Fidonia piniaria*.
26. *Lophyrus pini*.

Verlag von Paul Parey in Berlin

Verlag von PAUL PAREY in Berlin.

Forstwissenschaftliches Centralblatt.

Unter Mitwirkung sämmtlicher Professoren der Forstwissenschaft an der Universität München und zahlreicher anderer Fachleute aus Wissenschaft und Praxis
herausgegeben von **Dr. Franz Baur,**
o. ö. Professor der Forstwissenschaft an der Universität München.
Jahrgang 1883.
Preis des Jahrgangs von 12 Heften 12 M.

Der Waldbau.

Von
Dr. Karl Gayer,
Kgl. Professor der Forstwissenschaft an der Universität zu München.
Zweite, verbesserte Auflage.
Mit 88 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis 12 M. Gebunden 14 M.

Die Forstbenutzung.

Von
Dr. Karl Gayer,
Kgl. Professor der Forstwissenschaft an der Universität zu München.
Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage.
Mit 254 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis 12 M. Gebunden 14 M.

Döbner's Botanik für Forstmänner.

Vierte Auflage,
vollständig neu bearbeitet von
Dr. F. Nobbe,
Professor an der Kgl. Forst-Akademie und Vorstand der Samen-Controlstation zu Tharand.
Mit 430 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis 15 M. Gebunden 17 M.

Schädliche und nützliche Forst-Insecten

von
von Binzer,
Kgl. preuss. Forstmeister in Königsberg i. Pr.
Mit 50 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis 2 M.

Leichtfassliche Anleitung zum

Feldmessen und Nivelliren.

Für praktische Landwirthe und landwirthschaftliche Lehranstalten bearbeitet
von **Dr. A. Wüst,**
Professor an der Universität Halle a. S.
Mit 70 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis gebunden 2 M 50 Pf.

Die Rothbuche

in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form.
Unter Zugrundlegung der an der Königl. Württemberg'schen forstlichen Versuchsanstalt angestellten Untersuchungen bearbeitet
von **Dr. Franz Baur,**
Professor an der Universität München.
Mit 6 lithographirten Tafeln. Preis 6 M.

Anleitung zu

Vermessungen in Feld und Wald.

Insbesondere für das Bedürfniss **von Forst- und Landwirthen** bearbeitet
von **Dr. C. Bohn,**
Professor an der Kgl. Forstlehranstalt zu Aschaffenburg.
Mit 179 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis 8 M. Gebunden 9 M 50 Pf.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Hermann Beyer & Sohne, Langensalza.

3 2044 102 885 894